PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-365686
(43)Date of publication of application : 18.12.2002

(51)Int.Cl. G03B 5/00

(21)Application number : 2001-177305
(22)Date of filing : 12.06.2001

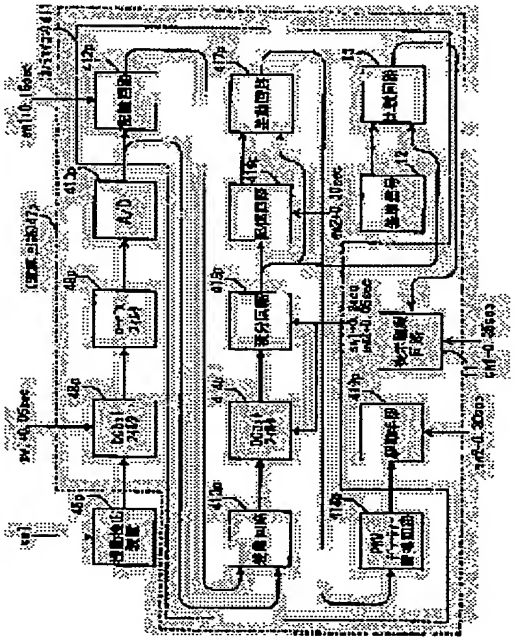
(71)Applicant : CANON INC
(72)Inventor : WASHISU KOICHI

(54) VIBRATION CONTROL DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To smoothly carry out photographing by controlling a shake display and a shake correction by using the output of one calculating means and by satisfactorily operating both at appropriate timing.

SOLUTION: This vibration control device includes a calculation time constant control means and a means 411. The calculation time constant control means changes the time constant of the calculating means 47p which calculates the output of a vibration detecting means 45p to a first time constant when an operation sw1 to instruct a shift from an un-photographing state to a photographing preparatory state is carried out to a photographing device having a vibration control device. The calculation time constant control means changes the time constant of the calculating means to a third time constant, and thereafter change a second time constant when an operation to instruct a shift from the photographing preparatory state to a photographing state is carried out. The means 411 starts the drive of a display means 11 when an operation sw2 to instruct a shift from the un-photographing state to the photographing preparatory state is carried out. The means 411 stops the drive of the display means and starts the drive of the correction means when an operation to instruct the shift from the photographing preparatory state to the photographing state is carried out.



* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]
[Claim 1]A vibration-proof control device which has a vibration detecting means characterized by comprising the following which detects deflection, a calculating means which calculates an output of this vibration detecting means, a compensation means which amends deflection based on an output of this calculating means, and a displaying means which displays a state of deflection based on an output of said calculating means.
By performing operation of directing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state, to a photographing instrument by which this vibration-proof control device is carried, An operation damping time constant control means which changes a damping time constant of said calculating means into the 3rd damping time constant, and is changed to the 2nd damping time constant after that by changing a damping time constant of said calculating means into the 1st damping time constant, and performing operation of directing shift to a photographing state from said photography preparatory state.
A drive control means which a drive of said displaying means is suspended by starting a drive of said displaying means and performing operation of directing shift to a photographing state from said photography preparatory state, by performing operation of directing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state, and starts a drive of said compensation means.

[Claim 2]Said operation damping time constant control means by performing operation of directing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state, By changing a damping time constant of said calculating means into fossete size, making it said 1st damping time constant, and performing operation of directing shift to a photographing state from said photography preparatory state, The vibration-proof control device according to claim 1 changing a damping time constant of said calculating means into said 3rd damping time constant smaller than said 1st damping time constant, and changing into the 2nd larger damping time constant than the 1st damping time constant of an account of back to front.
[Claim 3]By performing operation of directing shift to a photographing state from said photography preparatory state, If said drive control means suspends a drive of said displaying means, and said operation damping time constant control means changes a damping time constant of said this calculating means into said 2nd damping time constant and is changed into this 2nd damping time constant after that, The vibration-proof control device according to claim 1 or 2 having a control means which controls said operation damping time constant control means and said drive control means so that said drive control means may start a drive of said compensation means.
[Claim 4]Said operation damping time constant control means changes a damping time constant of DC cut-off filter which is a component of said calculating means, and an integration circuit, and said 1st damping time constant, Attenuate low frequency bordering on 2 Hz, make high frequency into filter characteristics with which it integrates, and said 3rd damping time constant, The vibration-proof control device according to any one of claims 1 to 3 which attenuates low frequency bordering on 10 Hz, makes high frequency filter characteristics with which it integrates, attenuates low frequency said 2nd damping time constant and bordering on 0.2 Hz, and is characterized by high frequency being what is made into filter characteristics with which it integrates.
[Claim 5]It has a vibration-proof judging means which judges whether it is a state which needs for the present state of said photographing instrument to drive and carry out shake

compensating of said compensation means, By performing operation of directing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state, when having judged with said vibration-proof judging means of shake compensating being unnecessary, Said operation damping time constant control means changes a damping time constant of said calculating means, and said drive control means starts a drive of said displaying means, If it has judged with said vibration-proof judging means of shake compensating being unnecessary when operation of directing shift to a photographing state from said photography preparatory state is performed, The vibration-proof control device according to claim 1 having a control means which controls said operation damping time constant control means and said drive control means so that a drive of said compensation means may not be performed even after said drive control means's suspending a drive of said displaying means and suspending a drive of this displaying means.

[Claim 6]Said vibration-proof judging means based on either or those combination of swing quantity of said photographing instrument at the time, [preparatory state / a photographing focal length and exposure time in said photographing instrument, and / photography] The vibration-proof control device according to claim 5 judging whether it is a state which needs for the present state of said photographing instrument to drive and carry out shake compensating of said compensation means.

[Claim 7]The vibration-proof control device according to any one of claims 1 to 6 after photography with said photographing instrument is completed, wherein said operation damping time constant control means changes a damping time constant of said calculating means into an early damping time constant smaller than said 1st damping time constant and said drive control means suspends a drive of said compensation means.

[Claim 8]The vibration-proof control device according to claim 7, wherein said early damping time constant is set as a small damping time constant which can cut a DC component superimposed on the output in starting early stages of said vibration detecting means in a short time.

[Claim 9]A vibration-proof control device which has a vibration detecting means characterized by comprising the following which detects deflection, a calculating means which calculates an output of this vibration detecting means, a compensation means which amends deflection based on an output of this calculating means, and a displaying means which displays a state of deflection based on an output of said calculating means.

By performing operation of directing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state, to a photographing instrument by which this vibration-proof control device is carried, An arithmetic control means which resets a computation state of said calculating means and is again made into an operating state by making said calculating means into an operating state, and performing operation of directing shift to a photographing state from said photography preparatory state.

A drive control means which suspends a drive of said displaying means and starts a drive of said compensation means by starting a drive of said displaying means and performing operation of directing shift to a photographing state from said photography preparatory state, by performing operation of directing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state.

[Claim 10]A vibration detecting means which detects deflection.

A calculating means which calculates an output of this vibration detecting means.

A compensation means which amends deflection based on an output of this calculating means.

A displaying means which displays a state of deflection based on an output of said calculating means.

As opposed to a photographing instrument which is a vibration-proof control device provided with the above and by which this vibration-proof control device is carried, When 1st operation of directing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state is performed, It has a drive control means which makes a photograph take by driving a shutter member which was late for this 1st operation, drove said displaying means, was late for a drive of this displaying means, drove said compensation means, was late for a drive of this compensation means, and was provided in said photographing instrument.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]
[0001]
[Field of the Invention]This invention relates to improvement of the vibration-proof control device provided in a small photographing instrument.
[0002]
[Description of the Prior Art]Since all the work with the present camera important for photography of exposure determination, a focus, etc. is automated, a possibility that an unripe person will also cause photography failure to camera operation has decreased dramatically.
[0003]These days, the system which prevents the shaking hand added to a camera is also studied, and most factors which induce a photography person's photographing errors are being lost.
[0004]Here, the system which prevents a shaking hand is explained briefly.
[0005]Although the shaking hand of the camera at the time of photography is usually vibration (1 Hz thru/or 10 Hz) as frequency, Even if it starts such a shaking hand at the release time of a shutter, as a fundamental idea for enabling photography of a photograph without an image shake, vibration of the camera by the above-mentioned shaking hand must be detected, and a correcting lens must be displaced according to the detection value. Therefore, even if camera deflection arises, in order to take the photograph which an image shake does not produce, vibration of a camera is detected [1st] correctly and it is necessary 2nd to amend the optical axis change by a shaking hand.
[0006]Speaking theoretically, being able to perform detection of this vibration (camera deflection) by carrying the oscillating sensing device possessing the operation part which carries out data processing of that output to the deflection detection sensor which detects acceleration, angular acceleration, angular velocity, angular displacement, etc. suitably for camera shake compensating in a camera. And the compensation means to which eccentricity of the photographing optical axis is carried out is made to drive based on this detection information, and image shake control is performed.
[0007]Drawing 7 is an appearance perspective view of a compact camera which has a vibration control system, and has the function to perform shake compensating to the camera length deflection and lateral deflection which are shown by the arrows 42p and 42y to the optic axis 41.

[0008]As for a release button and 43b, a retractable stroboscope and 43 d of a mode dial (a main switch is included) and 43c are [43a] finder windows in the camera body 43.
[0009]Drawing 8 is a perspective view showing the internal configuration of the camera shown in drawing 7.
44 is a buck which a camera body and 51 drive a compensation means, 52 drives a correcting lens, and 53 drives the correcting lens 52 free to the inside 58p of a figure, and 58 y directions, and performs the arrow 42p of drawing 7, and shake compensating of 42 y directions, and, for details, mentions later.
45p and 45y are oscillating sensing devices which detect the deflection of the circumference of the arrow 46p and 46y respectively, such as an angular velocity meter and an angular accelerometer.
[0010]The output of the oscillating sensing devices 45p and 45y is changed into the driving target value of the compensation means 51 via the arithmetic circuits 47p and 47y mentioned later, is inputted into the coil of this compensation means 51, and performs shake compensating. As for a cope plate, and 56p and 56y, a permanent magnet, and 510p and 510y of 54 are coils.

[0011]Drawing 9 is a block diagram showing the details of said arithmetic circuits 47p and 47y, and since these are the same composition, they use and explain only the arithmetic circuit 47p with the figure.
[0012]The arithmetic circuit 47p comprises the camera microcomputer 411 shown with the DC cut-off filter 48p, the low pass filter 49p, the analog digital conversion circuit (it is hereafter described as an A/D conversion circuit) 410p, the driving means 419p, and dashed line which are surrounded with a dashed dotted line. Said camera microcomputer 411 comprises the store circuit 412p, the differential circuit 413p, the DC cut-off filter 414p, the integration circuit 415p, the store circuit 416p, the differential circuit 417p, and the PWM duty changing circuit 418p.
[0013]Here, the vibration gyroscope which detects the deflection angle speed of a camera is used as the oscillating sensing device 45p, and this vibration gyroscope is driven synchronizing with one of the main switch of a camera, and starts detection of the deflection angle speed added to a camera.
[0014]The DC-bias ingredient which superimposes the output signal of the oscillating sensing device 45p on this output signal by the DC cut-off filter 48p which comprises analog circuitry is cut. This DC cut-off filter 48p It has a frequency characteristic which omits a signal with a frequency of 0.1 Hz or less, and influence reaches the 1-10-Hz shaking hand frequency band added to a camera. To however, this appearance When it is made the characteristic which cuts 0.1 Hz or less, after a shake signal is inputted from the oscillating sensing device 45p, by the time DC is cut thoroughly, there will be a problem that it will take about 10 seconds. then — since one [the main switch of a camera] — for example, — By making it small (for example, it is made the characteristic which omits a signal with a frequency of 10 Hz or less), the damping time constant of the DC cut-off filter 48p till 0.1 second. DC is cut in short time for about 0.1 second, and it is carrying out as [deteriorate / enlarge a damping time constant after that, sway by the DC (making it the characteristic which cuts only frequency of 0.1 Hz or less) cut-off filter 48p, and / an angular velocity signal].
[0015]The output signal of the DC cut-off filter 48p is suitably amplified in accordance with the resolution of the A/D conversion circuit 410p by the low pass filter 49p which comprises analog circuitry, and it has a noise of the high frequency superimposed on a deflection angle speed signal cut. This is for avoiding that the sampling of the A/D conversion circuit 410p when inputting a deflection angle speed signal into the camera microcomputer 411 sways, and a reading error occurs by the noise of an angular velocity signal. The output signal of the low pass filter 49p is sampled by the A/D conversion circuit 410p, and is incorporated into the camera microcomputer 411.
[0016]Although it is the translation into which the DC-bias ingredient is cut by the DC cut-off filter 48p, since a DC-bias ingredient sways again by amplification of the subsequent low pass filter 49p and it superimposes on the angular velocity signal, it is necessary to perform DC cut again in the camera microcomputer 411.
[0017]Then, from one of the switch of a camera DC cut is performed by memorizing the deflection angle speed signal sampled 0.2 second afterward in the store circuit 412p, swaying with a memory value by the differential circuit 413p, and searching for the difference of an angular velocity signal. Since only rough DC cut can be performed in this operation (not only in a DC component in the deflection angle speed signal memorized 0.2 second after from one of the main switch of a camera) Since the actual shaking hand is also contained, DC cut sufficient by the DC cut-off filter 414p constituted from the latter part by the digital filter is performed. Change also of the damping time constant of this DC cut-off filter 414p is attained like the DC cut-off filter 48p of an analog, and it is from one of the main switch of a camera. It is further after 0.2 second. It spends for 0.2 second and that damping time constant is enlarged gradually. Specifically, this DC cut-off filter 414p is from one of a main switch. It has filter characteristics which cut the frequency of 10 Hz or less when 0.2 second passage is carried out, The frequency cut with a filter every 50msec after that is lowered with 5 Hz, 1 Hz, 0.5 Hz, and 0.2 Hz.
[0018]However, it may not be preferred to take a photograph promptly, when a photography person half-presses the release button 43a (one [sw1]) and performs light measurement and ranging between the above-mentioned operations, to spend time, and to make a damping time constant change. Then, when such, according to a photographing condition, damping time constant change is stopped on the way. For example, it becomes clear that photography shutter speed will be 1 / 60 seconds by a photometry result, Since vibration-proof accuracy is not required so much when a photographing focal length is 150 mm, it is the DC cut-off filter 414p. When a damping time constant change is made to the characteristic which cuts the frequency of

0.5 Hz or less, it is considered as completion (a damping time constant changing amount is controlled by the product of shutter speed and a photographing focal length). Thereby, the time of damping time constant change can be shortened and priority can be given to a shutter chance. At of course, the time of quicker shutter speed or a shorter focal distance. When the characteristic of the DC cut-off filter 414p makes a damping time constant change to the characteristic which cuts the frequency of 1 Hz or less, it is considered as completion, and at the time of later shutter speed and a long focal distance, photography is forbidden until a damping time constant carries out the completion of change to the last.

[0019]The integration circuit 415p begins to integrate with the output signal of the DC cut-off filter 414p according to half press (one of sw1) of the release button 43a of a camera, and changes an angular velocity signal into an angle signal. However, an integral action is not performed until damping time constant change is completed, when damping time constant change of the DC cut-off filter 414p is not completed, as mentioned above. Although omitted in drawing 9, The angle signal with which it integrated is suitably amplified by the focal distance at that time, and object distance information, It is changed so that the suitable quantity compensation means 51 may be driven according to the degree of deflection angle (in order for a photographing optical system to change with zoom focuses and for optic-axis eccentricity to change to the drive quantity of the compensation means 51, it is necessary to perform this amendment).

[0020]Although it is a translation which sways the compensation means 51 by pushing out (one of sw2) of the release button 43a, and it begins to drive according to an angle signal, it needs to be careful at this time so that shake compensating operation of the compensation means 51 may not start rapidly. The store circuit 416p and the differential circuit 417p are formed for this measure. The store circuit 416p memorizes the deflection angle degree signal of the integration circuit 415p synchronizing with pushing out (one of sw2) of the release button 43a. The differential circuit 417p searches for the difference of the signal of the integration circuit 415p, and the signal of the store circuit 416p. For the reason, two signal inputs of the differential circuit 417p at the time of one of switch sw2 are equal, and the driving target value signal over the compensation means 51 of this differential circuit 417p is zero, but. An output is performed more nearly continuously after that than zero (the store circuit 416p serves as a role which makes the starting point the integration signal at the one time of switch sw2). Thereby, driving of the compensation means 51 rapidly is lost.

[0021]The desired value signal from the differential circuit 417p is inputted into the PWM duty changing circuit 418p. If it sways in the coil 510p (refer to drawing 8) of the compensation means 51 and the voltage or current corresponding to an angle is impressed to it, the correcting lens 52 will be a translation driven corresponding to the degree of deflection angle, but for power-saving of the drive power consumption of the compensation means 51, and the drive transistor of a coil, an PWM drive is desirable.

[0022]Then, the PWM duty changing circuit 418p has changed the coil driving duty according to a desired value. For example, in PWM whose frequency is 20 kHz, when the desired value of the differential circuit 417p is "2048", it is considered as duty "0", and at the time of "4096", it is considered as duty "100", the meantime is made division into equal parts, and duty is determined according to the desired value. The determination of duty is finely controlled by the photographing condition (the posture of temperature or a camera, the state of a power supply) of not only a desired value but the camera at that time, and accurate shake compensating is made to be performed.

[0023]The output of the PWM duty changing circuit 418p is inputted into the publicly known driving means 419p, such as a PWM driver, impresses the output of this driving means 419p to the coil 510p (refer to drawing 8) of the compensation means 51, and performs shake compensating. Are one [the drive 419 / synchronizing with one of switch sw2], and after the exposure to a film is completed, it is turned off. Even if exposure is completed, as long as the release button 43a is half-pressed (one of sw1), the integration circuit 415p is continuing integration and the store circuit 416p memorizes a new integrated output again by one of following switch sw2.

[0024]If half press of the release button 43a is stopped, the integration circuit 415p will stop the integration of the output of the DC cut-off filter 414p, and will reset this integration circuit 415p. Reset is emptying all the information with which it has integrated until now.

[0025]The oscillating sensing device 45p is turned off in OFF of a main switch, and a vibration-proof sequence is ended.

[0026]When the output signal of the integration circuit 415p becomes larger than a

predetermined value, it judges with panning of the camera having been performed, and the damping time constant of the DC cut-off filter 414p is changed. For example What was the characteristic which cuts the frequency of 0.2 Hz or less is changed into the characteristic which cuts 1 Hz or less, and the damping time constant is again returned by predetermined time. This damping time constant changing amount is also controlled by the size of the output of the integration circuit 415p. That is, when an output signal exceeds the 1st threshold, it is the characteristic of the DC cut-off filter 414p. When it is considered as the characteristic which cuts 1 Hz or less when it is made the characteristic which cuts 0.5 Hz or less and the 2nd threshold is exceeded and the 3rd threshold is exceeded, it is made the characteristic which cuts 5 Hz or less.

[0027]When the output of the integration circuit 415p becomes very large, this integration circuit 415p was once reset, and the saturation (overflow) on an operation is prevented.

[0028]In drawing 9, the DC cut-off filter 414p is from one of a main switch. Although it has composition which starts an operation in 0.2 second, it may not restrict to this and an operation may be started from half press of the release button 43a. In this case, the integration circuit 415p is operated from the time of damping time constant change of DC cut-off filter being completed.

[0029]Although the integration circuit 415p was also making the operation start by half press (one of sw1) of the release button 43a, it may have composition which starts an operation from pushing out (one of sw2) of the release button 43a. In this case, in the store circuit 416p and the differential circuit 417p, necessity becomes that there is nothing.

[0030]At drawing 9, although the DC cut-off filter 48p and the low pass filter 49p are formed in the arithmetic circuit 47p, it cannot be overemphasized that these may be provided in the oscillating sensing device 45p.

[0031]Drawing 10 - drawing 12 are the figures showing the details of the compensation means 51.

In detail, the A-A sectional view of drawing 10 and drawing 12 of the side view which looked at drawing 10 from the front view of the compensation means 51, and drawing 11 (a) looked at from the direction of arrow B of drawing 10, and drawing 11 (b) are the perspective views of the compensation means 51.

[0032]In drawing 10, the correcting lens 52 (as shown in drawing 11 (b), this correcting lens 52 comprises the two lenses 52a and 52b fixed to the buck 53 and the lens 52c fixed to the cope plate 54, and constitutes the group of a photographing optical system) is fixed to the buck 53.

[0033]The yoke 55 of a ferromagnetic material is attached to the buck 53, and the permanent magnets 56p and 56y, such as neodium, are adsorbed and fixed to the rear face of the figure of this yoke 55 (a hidden outline shows). The three supporting spindles 53a which extend radiately from the buck 53 have fitted into the long hole 54a provided in the side attachment wall 54b of the cope plate 54.

[0034]Since the supporting spindle 53a and the long hole 54a fit in in the optic-axis 57 direction of the correcting lens 52, and backlash is not produced, as shown in drawing 11 (a) and drawing 12, but the long hole 54a is prolonged in the direction which intersects perpendicularly with the optic axis 57, in the optic-axis 57 direction, move regulation of the buck 53 is carried out to the cope plate 54, but. Into the flat surface which intersects perpendicularly with an optic axis, it can move freely (arrows 58p, 58y, and 58r). However, since it pulls between the pin 53b on the buck 53, and the pin 54c on a cope plate and the coil spring 59 is hung as shown in drawing 10, it is elastically regulated in each direction (58p, 58y, 58r).

[0035]The cope plate 54 is countered at the permanent magnets 56p and 56y, and the coils 510p and 510y are attached (it gives and is [a part and] a line). arrangement of the yoke 55, the permanent magnet 56p, and the coil 510p has become like drawing 11 (b) (the permanent magnet 56y.) If the coil 510y also sends current through the same arrangement and the coil 510p, the buck 53 will be driven in the direction of arrow 58p, and if current is sent through the coil 510y, said buck 53 will be driven to arrow 58 y direction.

[0036]And the drive quantity can be found in the balance with the load rate of the hauling coil spring 59 and the coils 510p and 510y in each direction, and the thrust produced in the relation of the permanent magnets 56p and 56y. That is, based on the current amount passed in the coils 510p and 510y, the eccentricity of the correcting lens 52 is controllable.

[0037]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]When it carries the vibration control system in a

compact camera which was explained above, the display of a vibration-proof state is indispensable. Because, since the photographic subject is observed through a taking lens, sway, the case of an one eye reflex camera, and in the case of a video camera, a user can recognize a state and a vibration-proof state, but. Since a finder optical system and a photographing optical system are separate in a compact camera, even if it makes a photographing optical system vibration-proof, a user is because a vibration-proof state cannot be recognized.

[0038]And when displaying, when a shaking hand is large, LED in a finder is blinked and there is a method of demanding cautions from a user, or swaying in a finder, projecting a locus and telling a photography person about the state of deflection as indicated by JP,1-123219,A, for example.

[0039]By the way, when it is going to carry out drive controlling using the output of an oscillating sensing device also about a display in this way, the arithmetic circuit for exclusive use for it is needed, and there is a problem to which a circuit becomes complicated.

[0040]Of course, although a display may be controlled using the driving target value which drives a compensation means, it is more desirable to use another arithmetic circuit, since the characteristic of the shake signal for displaying it as the characteristic of the shake signal for performing shake compensating actually has a possibility that a display may become unstable if it is not changed.

[0041]Generally, the frequency band of a shaking hand is 1-10 Hz, and in order to calculate the deflection of such a zone correctly, the arithmetic precision in a 0.2-50-Hz zone is searched for. And in such an operation, a damping time constant becomes large extremely (the arithmetic circuit for which the signal of the low frequency which it says is 0.2 Hz is processed is called arithmetic circuit where a damping time constant is large).

[0042]In the case of the arithmetic circuit which has a big damping time constant in the appearance, the recovery operation after the nonlinearity of the operation by the saturation on a circuit, etc. arises becomes very late. Therefore, when a display is controlled by such an operation, when big deflection arises suddenly, an arithmetic circuit is saturated, and there is a possibility that a display may become unstable for the time being. Therefore, as mentioned above, it is a circuit where a damping time constant is smaller as an object for a display, for example, the arithmetic circuit permitted with the arithmetic precision of a 2-50-Hz zone needed to be provided independently. (The arithmetic circuit which processes the signal of the frequency which it says in this way is 2 Hz was mentioned above [Compared with the arithmetic circuit which processes 0.2 Hz, it is called "the arithmetic circuit where a damping time constant is small".])

Although the "arithmetic circuit" is called here, this is calling the "circuit" actually "not only the circuit" of analogs, such as the DC cut-off filter 48p of drawing 9, and the low pass filter 49p, but digital data processing like the DC cut-off filter 414p or the integration circuit 415p.

[0043]When a displaying means is established, a user is a translation which takes a photograph according to the display, but. Since vibration proof does not carry out shake compensating by an unnecessary photographing condition actually (for example, since a photographic subject is bright widely [a focal distance], when there is no fear of a shaking hand short [exposure time]), there is a possibility of having misunderstanding with failure to a display not being performed although the user will have set up the vibration control system, if a display is not driven — thereby — photography — smooth — ****** .

[0044](The purpose of an invention) The purpose of this invention performs control of a deflection display and shake compensating using the output of one calculating means, and it tends to provide the vibration-proof control device to which both can be operated good to proper timing and photography can be made to be advanced smoothly.

[0045]

[Means for Solving the Problem]To achieve the above objects, the invention according to claim 1 to 8, A vibration detecting means which detects deflection, and a calculating means which calculates an output of this vibration detecting means, In a vibration-proof control device which has a compensation means which amends deflection based on an output of this calculating means, and a displaying means which displays a state of deflection based on an output of said calculating means, By performing operation of directing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state, to a photographing instrument by which this vibration-proof control device is carried, By changing a damping time constant of said calculating means into the 1st damping time constant, and performing operation of directing shift to a photographing state from said photography preparatory state, By performing operation of instructing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state to be an operation damping time

constant control means which changes a damping time constant of said calculating means into the 3rd damping time constant, and is changed to the 2nd damping time constant after that, A drive of said displaying means is suspended by starting a drive of said displaying means and performing operation of directing shift to a photographing state from said photography preparatory state, and it is considered as a vibration-proof control device which has a drive control means which starts a drive of said compensation means.

[0046]Similarly to achieve the above objects the invention according to claim 9, A vibration detecting means which detects deflection, and a calculating means which calculates an output of this vibration detecting means, In a vibration-proof control device which has a compensation means which amends deflection based on an output of this calculating means, and a displaying means which displays a state of deflection based on an output of said calculating means, By performing operation of directing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state, to a photographing instrument by which this vibration-proof control device is carried, By making said calculating means into an operating state, and performing operation of directing shift to a photographing state from said photography preparatory state, By resetting a computation state of said calculating means and performing operation of instructing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state to be an arithmetic control means again made into an operating state, By starting a drive of said displaying means and performing operation of directing shift to a photographing state from said photography preparatory state, a drive of said displaying means is suspended and it is considered as a vibration-proof control device which has a drive control means which starts a drive of said compensation means.

[0047]Similarly to achieve the above objects the invention according to claim 10, A vibration detecting means which detects deflection, and a calculating means which calculates an output of this vibration detecting means, In a vibration-proof control device which has a compensation means which amends deflection based on an output of this calculating means, and a displaying means which displays a state of deflection based on an output of said calculating means, When 1st operation of directing shift to a photography preparatory state from a non-photographing state is performed to a photographing instrument by which this vibration-proof control device is carried, It is considered as a vibration-proof control device which has a drive control means which makes a photograph take by driving a shutter member which was late for this 1st operation, drove said displaying means, was late for a drive of this displaying means, drove said compensation means, was late for a drive of this compensation means, and was provided in said photographing instrument.

[0048]In a photographing instrument with a small invention given in above-mentioned claims 1-10, Since the shake compensating should carry out only at the time of photography, display driving is limited even before photography from photography preparation, a damping time constant of a calculating means is changing suitably according to a photographing sequence, and it is the composition accomplished paying attention to swaying with shake compensating; quotaing a display and being possible.

[0049]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, this invention is explained in detail based on the embodiment of a graphic display.

[0050]Drawing 1 is a block diagram showing the composition of the main part of the camera concerning one gestalt of operation of this invention, and differing from drawing 9 is the point that the output of the integration circuit 415p inputs into the comparison circuit 13, is measured with the reference signal 12, and the display driving circuit 11 is controlled by the result.

[0051]Although the unillustrated arithmetic circuit 47y is the same as the arithmetic circuit 47p, the display driving circuit 11 is excluded and the display of deflection is performed only from the result of an operation of the arithmetic circuit 47p. This is for making circuitry brief.

[0052]The DC cut-off filter 48p by which the arithmetic circuit 47p is surrounded with a dashed dotted line, the low pass filter 49p, the A/D conversion circuit 410p, the driving means 419p, and the camera microcomputer 411 (the store circuit 412p.) the differential circuit 413p, the DC cut-off filter 414p, the integration circuit 415p, the store circuit 416p, the differential circuit 417p, and the PWM duty conversion circuit 418p — having — it is constituted.

[0053]The vibration gyroscope which detects the deflection angle speed of a camera is used as the oscillating sensing device 45p here, A vibration gyroscope is driven according to release button half press (it is hereafter described as one of switch sw1) of the camera which is the instructing operation for making a camera shift to a photography preparatory state from a non-

photographing state, and starts detection of the deflection angle speed added to a camera.
[0054]The DC-bias ingredient which superimposes the shake signal from the oscillating sensing device 45p on this signal by the DC cut-off filter 48p which comprises analog circuitry is cut. DC cut-off filter 48p of drawing 1 The signal with a frequency of 0.2 Hz or less has a frequency characteristic to omit, and influence reaches the 1 thru/or 10-Hz shaking hand frequency band added to a camera. To however, this appearance When it is made the characteristic which cuts 0.2 Hz or less, after a shake signal is inputted from the oscillating sensing device 45p, by the time DC is cut thoroughly, there will be a problem which takes about 5 seconds.
[0055]then — from one of switch sw1 — for example, — Make the damping time constant of the DC cut-off filter 48p small (for example, it is made the characteristic which omits a signal with a frequency of 10 Hz or less) till 0.05 second. A DC component in short time for about 0.1 second, [cut and] It carries out for enlarging a damping time constant after that (characteristic which cuts only the frequency of 0.1 Hz or less), and sways by the DC cut-off filter 48p, and the angular velocity signal is kept from deteriorating.
[0056]The output of said DC cut-off filter 48p is suitably amplified by the low pass filter 49p which comprises analog circuitry according to A/D resolution, and the noise of the high frequency superimposed on a deflection angle speed signal is cut. This is for avoiding that the sampling of the A/D conversion circuit 410p when inputting a deflection angle speed signal into the camera microcomputer 411 sways, and a reading error occurs by the noise of an angular velocity signal.
[0057]The signal of the low pass filter 49p is sampled by the A/D conversion circuit 410p, and is incorporated into the camera microcomputer 411. Although it is the translation into which the DC-bias ingredient is cut by the DC cut-off filter 48p, since a DC-bias ingredient sways again by amplification of the subsequent low pass filter 49p and it superimposes on the angular velocity signal, it is necessary to perform DC cut again in the camera microcomputer 411. Then, from one of for example, switch sw1 0.15 DC cut is performed by memorizing the deflection angle speed signal sampled after the second in the store circuit 412p, swaying with a memory value by the differential circuit 413p, and searching for the difference of an angular velocity signal.
[0058]Since only rough DC cut can be performed in this operation (one of a camera main switch to 0.15 not only in a DC component in the deflection angle speed signal memorized after the second) Since the actual shaking hand is also contained, the DC cut-off filter 414p which comprised a digital filter in the latter part is performing sufficient DC cut.
[0059]the damping time constant of this DC cut-off filter 414p as well as the DC cut-off filter 48p of an analog changes so that change is possible — from one of switch sw1 from [after 0.2 second] — further — 0.15 — second expense — it carries out and that damping time constant is enlarged gradually. Specifically, this DC cut-off filter 414p is from one of switch sw1. 0.15 When second passage is carried out, it is filter characteristics which cut the frequency of 10 Hz or less, and the frequency cut with a filter every 50msec after that is lowered with 5 Hz and 2 Hz.
[0060]The integration circuit 415p begins to integrate with the signal of the DC cut-off filter 414p synchronizing with the DC cut-off filter 414p, and changes an angular velocity signal into an angle signal.
[0061]Although omitted in drawing 1, the angle signal with which it integrated is suitably amplified by the focal distance at that time, and object distance information, and it is changed so that a suitable quantity compensation means may drive according to the degree of deflection angle. (A photographing optical system changes with zoom focuses, and) The camera microcomputer 411 with the necessity of performing this amendment since optic-axis eccentricity changes to the drive quantity of a compensation means is from one of switch sw1. 0.35 Second passage is carried out. After waiting to complete thoroughly the damping time constant change of the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p, the display driving circuit 11 is driven, and it sways to a photography person, and a state is displayed.
[0062]As shown in drawing 2, here a display style in the finder 14 for example, the display 16 of the shaking hand superimposed by LED15, When the angle (output of the integration circuit 415p) of a shaking hand becomes more than predetermined, he is trying to make it blink, When the output and the reference signal 12 of the integration circuit 415p are compared in the comparison circuit 13 and the output of the integration circuit 415p exceeds the reference signal 12, the camera microcomputer 411 carries out intermittent driving (for example, 4 Hz) of the display driving circuit 11.
[0063]In drawing 2, the mask 17 is formed in order to prepare floodlighting of LED15 to specified

shape. Thus, since the display is set as the characteristic of DC-cutting and integrating with the characteristic of the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p bordering on 2 Hz, the operation damping time constant is small, big deflection arises, and when a circuit is saturated, the display with recovery sufficient [early and a feel] is performed.

[0064]Next, if pushing out (it is hereafter described as one of switch sw2) of the shutter release button which is operation for making a camera shift to a photographing state from a photography preparatory state is performed, the camera microcomputer 411 will stop the drive of the display driving circuit 11 first. Subsequently, from one of switch sw2 0.05 The damping time constant of the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p is changed into the minimum (characteristic of performing DC cut and integration bordering on 10 Hz), after a second.

[0065]Unlike having performed the damping time constant in them, having spent many hours on fossete size, as mentioned above, this change is changed into the characteristic of performing DC cut and integration at a stretch bordering on 10 Hz from the characteristic of performing DC cut and integration bordering on 2 Hz which is the old characteristic. This is equal to having reset the arithmetic circuit 47p substantially seen from the frequency band of a 1-10-Hz shaking hand.

[0066]And filter characteristics are again changed over many hours after that, and it is from one of switch sw2. After 0.3 second It changes even into the characteristic of performing DC cut and integration bordering on 0.2 Hz. That is, compared with 2 Hz which is filter characteristics eventually set as the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p at the time of one of switch sw1, it is set as a big damping time constant, and becomes the characteristic suitable for amending a shaking hand.

[0067]Then, although it is a translation which sways and begins to drive a compensation means (equivalent to the compensation means 51, such as drawing 8) according to an angle signal, it needs to be careful so that shake compensating operation of a compensation means may not start rapidly at this time. The store circuit 416p and the differential circuit 417p are formed for this measure.

[0068]The store circuit 416p is from one of switch sw2. When damping time constant change in 0.3 second (i.e., the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p) is completed, the deflection angle degree signal of the integration circuit 415p is memorized. The differential circuit 417p searches for the difference of the signal of the integration circuit 415p, and the signal of the store circuit 416p. For the reason, two signal inputs of the differential circuit 417p at the time of one of switch sw2 are equal, and the compensation means driving target value signal of the differential circuit 417p is zero, but an output is performed more nearly continuously after that than zero. (The store circuit 416p serves as a role which makes the starting point the integration signal at the one time of switch sw2)
Thereby, driving of a compensation means rapidly is lost.

[0069]The desired value signal from the differential circuit 417p is inputted into the PWM duty alteration means 418p. If it sways in the coil of a compensation means and the voltage or current corresponding to an angle is impressed to it, a correcting lens will be a translation driven corresponding to the degree of deflection angle, but for power-saving of the drive power consumption of a compensation means, and the drive transistor of a coil, an PWM drive is desirable.

[0070]Then, the PWM duty changing circuit 418p has changed the coil driving duty according to a desired value. For example, when the desired value of the differential circuit 417p is "2048" in PWM whose frequency is 20 kHz, duty sets duty to "100" at the time of "0" and "4096", makes the meantime division into equal parts, and determines duty according to the desired value. The determination of duty is finely controlled by the photographing condition (the posture of temperature or a camera, the state of a battery) of not only a desired value but the camera at that time, and accurate shake compensating is made to be performed.

[0071]The output of the PWM duty changing circuit 418p is inputted into the publicly known driving means 419p, such as a PWM driver, impresses the output of this driving means 419p to the coil of a compensation means, and performs shake compensating. The driving means 419p is from one of switch sw2. 0.30 A drive is suspended, after starting a drive after a second and completing the exposure to a film. That is, shake compensating is started synchronizing with an output being performed more nearly continuously [the driving target value signal of the compensation means of the differential circuit 417p] than zero.

[0072]After exposure, after stopping a compensation means, the integration circuit 415p resets by stopping the integration of the output of the DC cut-off filter 414p. Reset is changing the

filter characteristics of the DC cut-off filter 48p into the DC cut characteristic bordering on 10 Hz, and also making the filter characteristics of the DC cut-off filter 414p and the integrator 415p into the DC-cut characteristic with which it integrates bordering on 10 Hz. The oscillating sensing device 45p is turned off at this time, and a vibration-proof sequence is ended.

[0073]When the signal of the integration circuit 415p becomes larger than a predetermined value at the time in front of the ON operation of switch sw2, it judges with panning of the camera having been performed and the DC cut-off filter 414p and the last attainment damping time constant of the integration circuit 415p are changed in one of switch sw2. For example, are final. What was due to be changed into the characteristic which cuts the frequency of 0.2 Hz or less is made restriction by the characteristic which cuts 1 Hz or less.

[0074]This damping time constant changing amount is also controlled by the size of the output of the integration circuit 415p. That is, when an output exceeds the 1st threshold, it is the characteristic of the DC cut-off filter 414p. It restricts to the characteristic which cuts 0.5 Hz or less, when the 2nd threshold is exceeded, it restricts to the characteristic which cuts 1 Hz or less, and when the 3rd threshold is exceeded, it restricts to the characteristic which cuts 5 Hz or less. When the output of the integration circuit 415p becomes very large, this circuit was once reset and the saturation (overflow) on an operation is prevented.

[0075]In the above-mentioned composition, it is at least from one of switch sw2. 0.35 If second passage is not carried out, the driving means 419p will not be driven but, as for exposure, a release time lag will become large later than the time. So, when such, according to a photographing condition, operation of the driving means 419p is carried out early.

[0076]In this embodiment, a means to judge how much vibration control systems are required is formed, For example, it becomes clear that photography shutter speed will be 1/60 by a photometry result, and when a photographing focal length is 150 mm, Since it is not required so much, vibration-proof accuracy is the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p. When a damping time constant change is made to the characteristic which cuts the frequency of 0.5 Hz or less, the operation of the driving means 419p is permitted. (The driving starting timing of the driving means 419p is controlled by the product of shutter speed and a photographing focal length) Thereby, the time to correction driving can be shortened and priority can be given to a shutter chance.

[0077]At the time of of course more quick shutter speed or a shorter focal distance, when the characteristic of DC filter 414p and the characteristic of the integration circuit 415p make a damping time constant change to the characteristic which cuts the frequency of 1 Hz or less, they permit the drive of the driving means 419p, and a compensation means is operated, Photography is forbidden until a damping time constant carries out the completion of change to the last at the time of later shutter speed and a long focal distance.

[0078]From drawing 3, drawing 6 is operation of the camera microcomputer 411 in one gestalt of operation of this invention a shown flow chart, and this flow, It is started from the state where the main switch of the camera was made one, and always circulates through the loop of a flow, and this flow is ended when the main switch of a camera is turned OFF.

[0079]Whether this inventions of this flow, such as operation which shows only the important section for explanation and actually lets out a body tube from the collapsing position at the time of main-switch one to a standby position, battery check operation, zoom operation, being direct, and operation of the portion not changing are excluded.

[0080]In drawing 3, by step #1001, it stands by, and when one [this switch sw1], he follows one of switch sw1 to step #1002. Here, in this embodiment, operation in which a camera shifts one [switch sw1] to a photographing state from a non-photographing state is called.

[0081]In the following step #1002, the strength of the light is measured to a photographic subject, and the memory value corresponding to [calculate exposure time from the sensitivity of a film or the luminosity of a photographing optical system or] a photometry value is pulled out and calculated. The distance to a photographic subject is ranged. It asks for whether at the time of exposure, the characteristic needs shake compensating how to be required again, necessity and by the photographing focal length at the time of the ON operation of switch sw1, and the found exposure time.

[0082]When a focal distance is short as mentioned above, and exposure time is also short, shake compensating is unnecessary and shake compensating is required, but. When accuracy is not so much needed (when exposure time is not so long), they are the filter characteristics of the DC cut-off filter 414p or the integration circuit 415p. It is not necessary to make it the DC-cut characteristic with which it integrates bordering on 0.2 Hz. Therefore, before the damping time

constant of the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p is thoroughly changed from one of switch sw2 (characteristic of 0.2 Hz), it may expose.

[0083]So, in step #1002, not only the necessity of shake compensating but how much the shake compensating characteristic is required, and it is asking for what which time should just change the damping time constant of the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p by for that purpose (when does it go into exposure operation?).

[0084]In the following step #1003, it judges whether a camera is the mode in which shake compensating is performed, when having chosen the mode in which a photography person performs shake compensating, it progresses to step #1004, and when that is not right, it progresses to step #1032. When it progresses to step #1004, electric power is supplied to the vibration gyroscope which are the oscillating sensing devices 45p and 45y, and angular velocity detection is made to start. At this time, simultaneously, electric power is supplied also about the arithmetic circuits 47p and 47y, and it changes into the state in which an operation is possible. (The arithmetic circuits 47p and 47y may be set as the state in which an operation is possible from one of the main switch of a camera) At the following step #1005, it is after that. 0.05 Second standby is carried out. This is for being made not to calculate until the output of a vibration gyroscope is stabilized. In step #1006 continuing, the damping time constant of the DC cut-off filter 48p is changed into fossete size. Step #1006 makes the DC cut-off filter 48p in detail the small operation characteristic (filter characteristics) of the damping time constant of attenuating 10 Hz or less, and it is at this step #1006. It is set as the operation characteristic (filter characteristics) of attenuating 0.2 Hz or less. That is, the DC offset ingredient superimposed on a vibration gyroscope is attenuated at an early stage by making the characteristic of the DC cut-off filter 48p into the characteristic that a damping time constant is small, in the standby time of above-mentioned step #1005 established since the signal of a vibration gyroscope is unstable.

[0085]Since the DC cut-off filter 48p and the low pass filter 49p are publicly known analog linear circuits, of course, the angular velocity signal which the DC component decreased from the low pass filter 49p when the signal was inputted into the DC cut-off filter 48P, and also the high frequency noise decreased is outputted. The signal of the low pass filter 49p is quantized through A/D 410p from this time, and it is inputted into the camera microcomputer 411.

[0086]At the following step #1007, it is further. It stands by for 0.1 second. The DC cut-off filter 48 is an analog filter, and this is for eliminating the influence of the dielectric absorption of a capacitor, etc. And the value in this time of the angular velocity signal incorporated into the camera microcomputer 411 in the following step #1008 is memorized in the store circuit 412p. And as mentioned above, from the differential circuit 413p, the peculiar DC offset ingredient of the arithmetic circuit of the DC cut-off filter 48p and the low pass filter 49p is roughly cut by making the output in this time into zero. At the following step #1009, it is further. 0.05 Second standby is carried out. This is provided so that operation of the above-mentioned store circuit 412p and operation of the following step may not lap.

[0087]Next, it progresses to step #1010 of drawing 4, one [here / switch sw2] is judged, when one, it progresses to step #1022 of drawing 5, and when that is not right, it progresses to step #1011. According to this embodiment, one of switch sw2 is called operation in which a camera shifts to a photographing state from a photography preparatory state.

[0088]Although it flows into a step suitable for a next flow displaying deflection, the above-mentioned step #1010 was provided in order to make it put into an exposure sequence immediately, for example to the case (breath aggressiveness) where the time from one of switch sw1 to one of switch sw2 is short.

[0089]If it progresses to step #1011, the damping time constant of the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p will be changed. The method of this change cuts a low-frequency component bordering on 10 Hz, as mentioned above, and it lowers the frequency of the cut boundary with which a filter is integrated every 50msec with 5 Hz and 2 Hz from the filter characteristics which integrate with a high frequency component. And it stands by for 0.15 second in the following step #1012. This is because it is carrying out as [go / to the following step] until damping time constant change of the above-mentioned DC cut-off filter 414 and the integration circuit 415p is completed. The display driving circuit 11 is operated and a display is controlled by the following step #1013 to lighting and blink according to swing quantity.

[0090]Next, it progresses to step #1014, it stands by until one of switch sw2 is performed here, and it progresses to step #1017 by one of this switch SW2. When ON operation of this switch sw2 is not performed, it progresses to step #1015, Judge whether switch sw1 was turned off,

when turned off, progress to step #1016, reset the damping time constant of the DC cut-off filter 48p, the DC cut-off filter 414p, and the integrator 415p to an initial state, and. The electric power supply to a vibration gyroscope and the drive of a display are suspended, and it returns to step #1001 of drawing 3. When switch sw1 is not turned off by the above-mentioned step #1015, it circulates through step #1014 ->#1015 and the one input of switch sw2 is stood by.

[0091]If one of switch sw2 is judged in the above-mentioned step #1014, it will progress to step #1017, and the operation which drives the lens for focus adjustments in an optical axis direction based on the distance measurement value calculated by the above-mentioned step #1002, and doubles a focus with a photographic subject is started. In the midst of performing this operation, progress to step #1018 and it is judged whether shake compensating (IS) is required by the result searched for by the above-mentioned step #1002 here, In being unnecessary, progress to step #1019 and it resets the damping time constant of the DC cut-off filter 48p, the DC cut-off filter 414p, and the integrator 415p to an initial state, and the electric power supply to a vibration gyroscope and the drive of a display are suspended, and it progresses to step #1032 of drawing 3.

[0092]Namely, when shake compensating is unnecessary, a vibration control system stops the function after a photographing state (one of sw2), and a deflection display is turned off, and shake compensating is not started at the time of photography.

[0093]When shake compensating is required, it progresses to step #1020 from step #1018, and the operation of the display driving circuit 11 is stopped, and a display is turned off. And it stands by for 0.05 second in the following step #1021. This is for carrying out as [lap / the operation of the following step and the operation on an electric circuit].

[0094]In step #1022 of continuing drawing 5, the damping time constant of the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p is changed into the minimum (characteristic of performing DC cut and integration bordering on 10 Hz). Unlike having performed the damping time constant in them, having spent many hours on fossete size, as mentioned above, this change is changed into the characteristic of performing DC cut and integration at a stretch bordering on 10 Hz from the characteristic of performing DC cut and integration bordering on 2 Hz which is the old characteristic. This is equal to having reset the arithmetic circuit 47p substantially seen from the frequency band of a 1-10-Hz shaking hand. And filter characteristics are again changed over many hours after that, and it is from one of switch sw2. After 0.3 second It changes even into the characteristic of performing DC cut and integration bordering on 0.2 Hz.

[0095]Only the time t1 stands by in the following step #1023. t1 is concerned with the shake compensating characteristic for which it asked by the above-mentioned step #1002 here, For example, when high-precision shake compensating is required (when a photographing focal length is long and exposure time is also long) Stand by for 0.25 second and DC cut-off filter 414p, The filter characteristics of the integration circuit 415p are changed to the last (bordering on 0.2 Hz, it and). [DC-] time the characteristic and shake compensating accuracy which find the integral are low — t1 — for example, — It is set as 0.1 second, and even if the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p are still changing a damping time constant, it is made to progress to the following step #1024. Since a release time lag can be lessened by this in the case of a bright photographic subject of deflection which is reliable and a release time lag becomes long conversely at the time of a dark photographic subject, photography is performed after the operation deflection accompanying the ON operation of switch sw2 is settled.

[0096]In the following step #1024, it stands by until the lens drive for focus doubling started by the above-mentioned step #1017 is completed, and when focus doubling is completed, it progresses to step #1025. And the deflection angle degree signal of the integration circuit 415p is memorized by the store circuit 416p this step #1025 at this time. And the difference of the signal of the integration circuit 415p and the signal of the store circuit 416p is searched for by the differential circuit 417p. For that reason, two signal inputs of the differential circuit 417p at the time of one of switch sw2 in this time are equal, the driving target value signal of the compensation means of the differential circuit 417p serves as zero, and an output is performed more nearly continuously after that than zero. (The store circuit 416p serves as a role which makes the starting point the integration signal at the one time of switch sw2) Thereby, it is lost that the compensation means 53 drives rapidly at the time of the drive of the compensation means in the following step.

[0097]In the following step #1026, the drive of a compensation means is started based on the output of the differential circuit 417p. And it is 0.05 at the following step #1027. Second standby is carried out. This is for standing by until the drive of a compensation means is stabilized. In

step #1028 of continuing drawing 6, it exposes by opening and closing a shutter based on the exposure time found by the above-mentioned step #1002. And when exposure is completed, it progresses to step #1029, and the shake compensating drive of a compensation means is suspended. In step #1030, like the above-mentioned step #1016, the damping time constant of the DC cut-off filter 48p, the DC cut-off filter 414p, and the integrator 415p is reset to an initial state (small damping time constants, such as 10 Hz), and the electric power supply to a vibration gyroscope and the drive of a display are suspended.

[0098]In the following step #1031, if it stands by until switch sw1 is turned off, and this switch sw1 turns off, it will return to step #1001 of drawing 3.

[0099]When not having chosen the mode in which a photography person performs shake compensating in drawing 1 step #1003, as mentioned above, it progresses to step #1032, and exposes by opening and closing a shutter like the above-mentioned step #1028 based on the exposure time found by the above-mentioned step #1002. And if it progresses to step #1033, it stands by till switch sw1 and this switch sw1 turns off when exposure is completed, it will return to step #1001.

[0100]It explains to the last below, taking into consideration correspondence with each means of this invention of a statement to each claim about the effect of the above-mentioned embodiment.

[0101]1) The oscillating sensing devices 45p and 45y which detect deflection, and this oscillating sensing device 45p and the arithmetic circuits 47p and 47y which calculate 45y output, The compensation means (51 shown to the drawing 8) which amends deflection based on the output of these arithmetic circuits 47p and 47y, In the camera which has a displaying means (the indicator (LED15 grade) which performs the display of the display driving circuit 11 or the display 16 is comprised) which displays deflection based on the output of said arithmetic circuits 47p and 47y, The DC cut-off filter 48p provided in said arithmetic circuits 47p and 47y when one [switch sw1], Specifically attenuate low frequency bordering on 2 Hz, and if one [it changes into the 1st damping time constant that has fossete size and filter characteristics which integrate with high frequency and / switch sw2], the damping time constant of the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p, It is the 3rd damping time constant (bordering on 10 Hz, low frequency is attenuated and) smaller than this 1st damping time constant about said 1st damping time constant. If one [the operation damping time constant control means (camera microcomputer 411) which changes high frequency into the filter characteristics with which it integrates, and is changed to the 2nd damping time constant (filter characteristics which attenuate low frequency bordering on 0.2 Hz, and integrate with high frequency) larger after that again than the 1st damping time constant, and switch sw1], If one [the display 16 which said displaying means was operated and was shown in drawing 2 is made to perform and / switch sw2], he stops and is trying for the operation of said displaying means to drive said compensation means.

[0102]If one [switch sw2] in order to prevent performing that the mistaken deflection display is performed in detail and mistaken shake compensating, The operation of said displaying means is controlling the activation sequence of said operation damping time constant control means and a drive control means to stop, and to change the 1st damping time constant of the account of back to front into the 3rd damping time constant smaller than this 1st damping time constant, and to drive said compensation means.

[0103]And judge whether shake compensating (IS) is required, in being unnecessary, it resets the damping time constant of the DC cut-off filter 48p, the DC cut-off filter 414p, and the integrator 415p to an initial state, and the display by a displaying means is turned OFF, and it is made to consider a compensation means as as at OFF. He is trying for a judgment to judge whether the above-mentioned shake compensating (IS) is required by at least one of the swing quantity of a focal distance, exposure time, and a camera.

[0104]After photography is completed, said 2nd damping time constant is used as an early damping time constant and a concrete target at the 3rd damping time constant etc. (in order to enable DC cut of the initial output of an oscillating sensing device for a short time), and he is trying to suspend the drive of a compensation means.

[0105]Making small the damping time constant of the DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p which are established in the arithmetic circuits 47p and 47y, Since considering the frequency band of a shaking hand it is equal to resetting substantially said DC cut-off filter 414p and the integration circuit 415p, also as follows, it is put in another way.

[0106]That is, if one [if one / switch sw1 /, said arithmetic circuits 47p and 47y will be made

into an operating state, and / switch sw2], The arithmetic control means (camera microcomputer 411) which resets the computation state of said arithmetic circuits 47p and 47y, and is again made into an operating state, When one [switch sw1], said displaying means is made to drive, and if one [switch sw2], the drive of said displaying means is suspended and it has composition which has a drive control means (camera microcomputer 411) which drives said compensation means.

[0107]In order to ensure a photographing sequence, without each operation lapping, when 1st operation (one of switch sw1) of directing the shift to a photography preparatory state from a non-photographing state is performed, It is late for said 1st operation (#1001), and said displaying means is operated (#1013), It is late for the operation, a compensation means is made to drive (#1026) and it is late for the drive of this compensation means, and a shutter is opened (#1028) and it has composition which has a drive control means (camera microcomputer 411) which makes a photograph take by driving.

[0108]By these composition, deflection display and shake compensating can be respectively realized in the proper characteristic in one arithmetic circuit, and both can operate good to proper timing, and still smoother photography came to be advanced.

[0109]

[Effect of the Invention]As explained above, according to this invention, control of a deflection display and shake compensating is performed using the output of one calculating means, and the vibration-proof control device which operating both good to proper timing and making photography advanced smoothly cuts can be provided.

[Translation done.]

* NOTICES *

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2.**** shows the word which can not be translated.
3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]
[Drawing 1]It is a block diagram showing the composition of the main part of the camera concerning the 1st gestalt of operation of this invention.
[Drawing 2]It is a lineblock diagram for explaining shake compensating in the camera of drawing 1.
[Drawing 3]It is a flow chart which shows a part of operation of the main part of the camera of drawing 1.
[Drawing 4]It is a flow chart which shows a continuation of operation of drawing 3.
[Drawing 5]It is a flow chart which shows a continuation of operation of drawing 4.
[Drawing 6]It is a flow chart which shows a continuation of operation of drawing 5.
[Drawing 7]It is a perspective view showing the entire configuration of the camera carrying the vibration control system of a conventional example.
[Drawing 8]It is a perspective view showing the internal configuration of the camera carrying the vibration control system of a conventional example.
[Drawing 9]It is a block diagram showing the electric constitution of the main part of the camera carrying the vibration control system of a conventional example.
[Drawing 10]It is a front view showing the shake compensating optical device of a conventional example.
[Drawing 11]It is the figure seen from the A-A section and the direction of arrow B of drawing 10.
[Drawing 12]It is a perspective view showing the shake compensating optical device of a conventional example.
[Description of Notations]
11 Display driving circuit
15 LED
45p (45y) Oscillating sensing device
47p (47y) Camera microcomputer
48p (48y) DC cut-off filter
49p (49y) Low pass filter
414p (414y) DC cut-off filter
419p (419y) Driving means

[Translation done.]

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－365686
（Ｐ2002－365686Ａ）
(43)公開日　平成14年12月18日(2002.12.18)

(51)Int.Cl.'	識別記号	ＦＩ		テーマコード'（参考）
Ｇ０３Ｂ　5/00		Ｇ０３Ｂ　5/00	Ｌ	
			Ｇ	
			Ｊ	

審査請求　未請求　請求項の数10　ＯＬ　（全 15 頁）

(21)出願番号　特願2001－177305(Ｐ2001－177305)

(22)出願日　平成13年６月12日(2001.6.12)

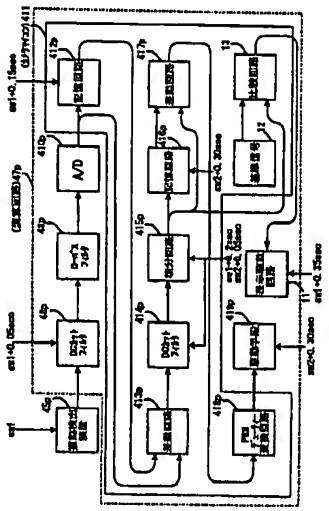
(71)出願人　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目30番２号

(72)発明者　鷲巣　晃一
東京都大田区下丸子３丁目30番２号　キヤノン株式会社内

(74)代理人　100068962
弁理士　中村　稔

(54)【発明の名称】　防振制御装置

(57)【要約】
【課題】　振れ表示と振れ補正の制御を一つの演算手段の出力を用いて行うと共に、両者を適正なタイミングで良好に作動させ、撮影を円滑に進めさせる。
【解決手段】　防振制御装置が搭載される撮影装置に対し、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作ｓｗ１が行われることにより、振動検出手段４５ｐの出力を演算する演算手段４７ｐの時定数を第１の時定数に変更し、撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われることにより、演算手段の時定数を第３の時定数に変更し、その後第２の時定数まで変更する演算時定数制御手段と、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作ｓｗ２が行われることにより、表示手段１１の駆動を開始し、撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記表示手段の駆動を停止すると共に、前記補正手段の駆動を開始する手段４１１とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項１】　振れを検出する振動検出手段と、該振動検出手段の出力を演算する演算手段と、該演算手段の出力を基に振れを補正する補正手段と、前記演算手段の出力を基に振れの状態を表示する表示手段とを有する防振制御装置において、
該防振制御装置が搭載される撮影装置に対し、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記演算手段の時定数を第１の時定数に変更し、前記撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記演算手段の時定数を第３の時定数に変更し、その後第２の時定数まで変更する演算時定数制御手段と、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記表示手段の駆動を開始し、前記撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記表示手段の駆動を停止すると共に、前記補正手段の駆動を開始する駆動制御手段とを有することを特徴とする防振制御装置。

【請求項２】　前記演算時定数制御手段は、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記演算手段の時定数を小から大に変更して前記第１の時定数にし、前記撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記演算手段の時定数を前記第１の時定数より小さい前記第３の時定数に変更し、その後前記第１の時定数より大きい第２の時定数に変更することを特徴とする請求項１に記載の防振制御装置。

【請求項３】　前記撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記駆動制御手段が前記表示手段の駆動を停止し、その後に前記演算時定数制御手段が前記該演算手段の時定数を前記第２の時定数に変更し、該第２の時定数に変更されると、前記駆動制御手段が前記補正手段の駆動を開始するように、前記演算時定数制御手段と前記駆動制御手段を制御する制御手段を有することを特徴とする請求項１又は２に記載の防振制御装置。

【請求項４】　前記演算時定数制御手段は、前記演算手段の構成要素であるＤＣカットフィルタと積分回路の時定数を変更するものであり、
前記第１の時定数は、２Ｈｚを境に低周波数は減衰させ、高周波数は積分するフィルタ特性とするものであり、前記第３の時定数は、１０Ｈｚを境に低周波数は減衰させ、高周波数は積分するフィルタ特性とするものであり、前記第２の時定数は、0.2Ｈｚを境に低周波数は減衰させ、高周波数は積分するフィルタ特性とするものであることを特徴とする請求項１～３の何れかに記載の防振制御装置。

【請求項５】　前記撮影装置の現在の状態が前記補正手段を駆動して振れ補正することを必要とする状態か否かを判定する防振判定手段を有し、
前記防振判定手段が振れ補正は不要であると判定している場合に、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記演算時定数制御手段は前記演算手段の時定数を変更し、前記駆動制御手段は前記表示手段の駆動を開始し、前記撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われた場合に、前記防振判定手段が振れ補正は不要であると判定していれば、前記駆動制御手段は前記表示手段の駆動を停止し、該表示手段の駆動を停止した後も前記補正手段の駆動は行わないように、前記演算時定数制御手段と前記駆動制御手段を制御する制御手段を有することを特徴とする請求項１に記載の防振制御装置。

【請求項６】　前記防振判定手段は、前記撮影装置における撮影焦点距離と露光時間と撮影準備状態の時の前記撮影装置の振れ量のいずれか或いはそれらの組み合わせを基に、前記撮影装置の現在の状態が前記補正手段を駆動して振れ補正することを必要とする状態か否かを判定することを特徴とする請求項５に記載の防振制御装置。

【請求項７】　前記撮影装置での撮影が終了すると、前記演算時定数制御手段は前記演算手段の時定数を前記第１の時定数よりも小さい初期の時定数に変更し、前記駆動制御手段は前記補正手段の駆動を停止することを特徴とする請求項１～６の何れかに記載の防振制御装置。

【請求項８】　前記初期の時定数は、前記振動検出手段の起動初期においてその出力に重畳するＤＣ成分を短時間にカットできるような小さな時定数に設定されていることを特徴とする請求項７に記載の防振制御装置。

【請求項９】　振れを検出する振動検出手段と、該振動検出手段の出力を演算する演算手段と、該演算手段の出力を基に振れを補正する補正手段と、前記演算手段の出力を基に振れの状態を表示する表示手段とを有する防振制御装置において、
該防振制御装置が搭載される撮影装置に対し、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記演算手段を作動状態にし、前記撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記演算手段の演算状態をリセットし、再び作動状態にする演算制御手段と、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記表示手段の駆動を開始し、前記撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記表示手段の駆動を停止し、前記補正手段の駆動を開始する駆動制御手段とを有することを特徴とする防振制御装置。

【請求項１０】　振れを検出する振動検出手段と、該振動検出手段の出力を演算する演算手段と、該演算手段の出力を基に振れを補正する補正手段と、前記演算手段の出力を基に振れの状態を表示する表示手段とを有する防振制御装置において、

振防振制御装置が搭載される撮影装置に対し、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する第１の操作が行われた場合、該第１の操作から遅れて前記表示手段を駆動し、該表示手段の駆動から遅れて前記補正手段を駆動し、該補正手段の駆動から遅れて前記撮影装置に設けられたシャッタ部材を駆動して撮影を行わせる駆動制御手段を有することを特徴とする防振制御装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、小型の撮影装置に具備される防振制御装置の改良に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】現在のカメラは露出決定やピント合せ等の撮影にとって重要な作業は全て自動化されているため、カメラ操作に未熟な人でも撮影失敗を起こす可能性は非常に少なくなっている。

【０００３】また、最近では、カメラに加わる手振れを防ぐシステムも研究されており、撮影者の撮影ミスを誘発する要因は殆ど無くなってきている。

【０００４】ここで、手振れを防ぐシステムについて簡単に説明する。

【０００５】撮影時のカメラの手振れは、周波数として通常１Ｈｚないし１０Ｈｚの振動であるが、シャッタのレリーズ時点においてこのような手振れを起こしても像振れの無い写真を撮影可能とするための基本的な考えとして、上記手振れによるカメラの振動を検出し、その検出値に応じて補正レンズを変位させなければならない。従って、カメラ振れが生じても像振れが生じない写真を撮影するためには、第１に、カメラの振動を正確に検出し、第２に、手振れによる光軸変化を補正することが必要となる。

【０００６】この振動（カメラ振れ）の検出は、原理的にいえば、加速度、角加速度、角速度、角変位等を検出する振れ検出センサと、カメラ振れ補正の為にその出力を適宜演算処理する演算部を具備した振動検出装置をカメラに搭載することによって行うことができる。そして、この検出情報に基づき、撮影光軸を偏心させる補正手段を駆動させて像振れ抑制が行われる。

【０００７】図７は防振システムを有するコンパクトカメラの外観斜視図であり、光軸４１に対して矢印４２ｐ，４２ｙで示すカメラ縦振れ及び横振れに対し振れ補正を行う機能を有している。

【０００８】尚、カメラ本体４３の中で、４３ａはレリーズボタン、４３ｂはモードダイヤル（メインスイッチを含む）、４３ｃはリトラクタブルストロボ、４３ｄはファインダ窓である。

【０００９】図８は、図７に示したカメラの内部構成を示す斜視図であり、４４はカメラ本体、５１は補正手段、５２は補正レンズ、５３は補正レンズ５２を図中５８ｐ，５８ｙ方向に自在に駆動して図７の矢印４２ｐ，４２ｙ方向の振れ補正を行う支持枠であり、詳細については後述する。４５ｐ，４５ｙは各々矢印４６ｐ，４６ｙ回りの振れを検出する角速度計や角加速度計等の振動検出装置である。

【００１０】振動検出装置４５ｐ，４５ｙの出力は後述する演算回路４７ｐ，４７ｙを介して補正手段５１のコイルに入力して振れ補正を行う。尚、５４は地板、５６ｐ，５６ｙは永久磁石、５１０ｐ，５１０ｙはコイルである。

【００１１】図９は前記演算回路４７ｐ，４７ｙの詳細を示すブロック図であり、これらは同様な構成である為に同図では演算回路４７ｐのみを用いて説明する。

【００１２】演算回路４７ｐは、一点鎖線にて囲まれる、ＤＣカットフィルタ４８ｐ、ローパスフィルタ４９ｐ、アナログ・ディジタル変換回路（以下、Ａ／Ｄ変換回路と記す）４１０ｐ、駆動手段４１９ｐ及び破線で示すカメラマイコン４１１より構成される。また、前記カメラマイコン４１１は、記憶回路４１２ｐ、差動回路４１３ｐ、ＤＣカットフィルタ４１４ｐ、積分回路４１５ｐ、記憶回路４１６ｐ、差動回路４１７ｐ、ＰＷＭデューティ変更回路４１８ｐで構成される。

【００１３】ここでは、振動検出装置４５ｐとして、カメラの振れ角速度を検出する振動ジャイロを用いており、該振動ジャイロはカメラのメインスイッチのオンと同期して駆動され、カメラに加わる振れ角速度の検出を開始する。

【００１４】振動検出装置４５ｐの出力信号は、アナログ回路で構成されるＤＣカットフィルタ４８ｐにより該出力信号に重畳しているＤＣバイアス成分がカットされる。このＤＣカットフィルタ４８ｐは０.１Ｈｚ以下の周波数の信号をカットする周波数特性を有しており、カメラに加わる１～１０Ｈｚの手振れ周波数帯域には影響が及ばないようになっている。しかしながら、この様に０.１Ｈｚ以下をカットする特性にすると、振動検出装置４５ｐから振れ信号が入力されてから完全にＤＣがカットされるまでには１０秒近くかかってしまうという問題がある。そこで、カメラのメインスイッチがオンされてから例えば０.１秒まではＤＣカットフィルタ４８ｐの時定数を小さく（例えば１０Ｈｚ以下の周波数の信号をカットする特性にする）しておく事で、０.１秒位の短い時間でＤＣをカットし、その後に時定数を大きくして（０.１Ｈｚ以下の周波数のみカットする特性にして）ＤＣカットフィルタ４８ｐにより振れ角速度信号が劣化しない様にしている。

【００１５】ＤＣカットフィルタ４８ｐの出力信号は、アナログ回路で構成されるローパスフィルタ４９ｐによりＡ／Ｄ変換回路４１０ｐの分解能にあわせて適宜増幅されると共に、振れ角速度信号に重畳する高周波のノイズをカットされる。これは、振れ角速度信号をカメラマイコン４１１に入力する時のＡ／Ｄ変換回路４１０ｐのサンプリングが振れ角速度信号のノイズにより読み誤りが起きるのを避ける為である。また、ローパスフィルタ４９ｐの出力信号は、Ａ／Ｄ変換回路４１０ｐによりサンプリングされてカメラマイコン４１１に取り込まれる。

【００１６】ＤＣカットフィルタ４８ｐによりＤＣバイアス成分はカットされている訳であるが、その後のローパスフィルタ４９ｐの増幅により再びＤＣバイアス成分が振れ角速度信号に重畳している為に、カメラマイコン４１１内において再度ＤＣカットを行う必要がある。

【００１７】そこで、例えばカメラのスイッチのオンから０.２秒後にサンプリングされた振れ角速度信号を記憶回路４１２ｐで記憶し、差動回路４１３ｐにより記憶値と振れ角速度信号の差を求めることでＤＣカットを行う。尚、この動作では大雑把なＤＣカットしか出来ない為に（カメラのメインスイッチのオンから０.２秒後に記憶された振れ角速度信号の中にはＤＣ成分ばかりでなく、実際の手振れも含まれている為）、後段でデジタルフィルタにより構成されたＤＣカットフィルタ４１４ｐにて十分なＤＣカットを行っている。このＤＣカットフィルタ４１４ｐの時定数もアナログのＤＣカットフィルタ４８ｐと同様に変更可能になっており、カメラのメインスイッチのオンから０.２秒後から更に０.２秒毎やしてその時定数を徐々に大きくしている。具体的には、このＤＣカットフィルタ４１４ｐはメインスイッチのオンから０.２秒経過した時には１０Ｈｚ以下の周波数をカットするフィルタ特性を有しており、その後５０ｍｓｅｃ毎にフィルタでカットする周波数を５Ｈｚ，１Ｈｚ，０.５Ｈｚ，０.２Ｈｚと下げていく。

【００１８】但し、上記動作の間に撮影者がレリーズボタン４３ａを半押し（ｓｗ１をオン）して測光，測距を行った時は直ちに撮影を行う可能性があり、時間を費やして時定数変更を行う事が好ましくない場合もある。そこで、その様な時は撮影条件に応じて時定数変更を途中で中止する。例えば、測光結果により撮影シャッタスピードが１／６０秒となる事が判明し、撮影焦点距離が１５０ｍｍの時には防振の精度はさほど要求されない為に、ＤＣカットフィルタ４１４ｐは０.５Ｈｚ以下の周波数をカットする特性まで時定数変更した時点で完了とする（シャッタスピードと撮影焦点距離の積により時定数変更量を制御する）。これにより、時定数変更の時間を短縮でき、シャッタチャンスを優先する事が出来る。勿論、より速いシャッタスピード、或いはより短い焦点距離の時は、ＤＣカットフィルタ４１４ｐの特性は１Ｈｚ以下の周波数をカットする特性まで時定数変更した時点で完了とし、より遅いシャッタスピード，長い焦点距離の時は、時定数が最後まで変更完了するまで撮影を禁止する。

【００１９】積分回路４１５ｐは、カメラのレリーズボタン４３ａの半押し（ｓｗ１のオン）に応じてＤＣカットフィルタ４１４ｐの出力信号の積分を始め、角速度信号を角度信号に変換する。但し、前述した様にＤＣカットフィルタ４１４ｐの時定数変更が完了していない時には時定数変更が完了するまで積分動作を行わない。尚、図９では省略しているが、積分された角度信号はその時の焦点距離，被写体距離情報により適宜増幅され、振れ角度に応じて適切な量補正手段５１を駆動するように変換される（ズームフォーカスにより撮影光学系が変化し、補正手段５１の駆動量に対し光軸偏心量が変わる為、この補正を行う必要がある）。

【００２０】レリーズボタン４３ａの押し切り（ｓｗ２のオン）で補正手段５１を振れ角度信号に応じて駆動し始める訳であるが、この時、補正手段５１の振れ補正動作が急激に始まらない様に注意する必要がある。記憶回路４１６ｐ及び差動回路４１７ｐは、この対策の為に設けられている。記憶回路４１６ｐは、レリーズボタン４３ａの押し切り（ｓｗ２のオン）に同期して積分回路４１５ｐの振れ角度信号を記憶する。差動回路４１７ｐは、積分回路４１５ｐの信号と記憶回路４１６ｐの信号の差を求める。その為、スイッチｓｗ２のオン時の差動回路４１７ｐの二つの信号入力は等しく、該差動回路４１７ｐの補正手段５１に対する駆動目標値信号はゼロであるが、その後ゼロより連続的に出力が行われる（記憶回路４１６ｐはスイッチｓｗ２のオン時点の積分信号を原点にする役割となる）。これにより、補正手段５１は急激に駆動される事が無くなる。

【００２１】差動回路４１７ｐからの目標値信号は、ＰＷＭデューティ変更回路４１８ｐに入力される。補正手段５１のコイル５１０ｐ（図８参照）には振れ角度に対応した電圧或いは電流を印加すれば、補正レンズ５２はその振れ角度に対応して駆動される訳であるが、補正手段５１の駆動消費電力及びコイルの駆動トランジスタの省電力化の為にはＰＷＭ駆動が望ましい。

【００２２】そこで、ＰＷＭデューティ変更回路４１８ｐは、目標値に応じてコイル駆動デューティを変更している。例えば、周波数が２０ＫＨｚのＰＷＭにおいて、差動回路４１７ｐの目標値が「２０４８」の時にはデューティ「０」とし、「４０９６」の時にはデューティ「１００」とし、その間を等分にしてデューティを目標値に応じて決定していく。尚、デューティの決定は目標値ばかりではなく、その時のカメラの撮影条件（温度やカメラの姿勢，電源の状態）によって細かく制御して精度良い振れ補正が行われるようにする。

【００２３】ＰＷＭデューティ変更回路４１８ｐの出力は、ＰＷＭドライバ等の公知の駆動手段４１９ｐに入力され、該駆動手段４１９ｐの出力を補正手段５１のコイル５１０ｐ（図８参照）に印加して振れ補正を行う。駆動装置４１９はスイッチｓｗ２のオンに同期してオンされ、フィルムへの露光が終了するとオフされる。又、露光が終了してもレリーズボタン４３ａが半押し（ｓｗ１

のオン）されている限り積分回路４１５ｐは積分を継続しており、次のスイッチｓｗ２のオンで再び記憶回路４１６ｐが新たな積分出力を記憶する。

【００２４】レリーズボタン４３ａの半押しを止めると、積分回路４１５ｐはＤＣカットフィルタ４１４ｐの出力の積分を止め、該積分回路４１５ｐのリセットを行う。リセットとは、今まで積分してきた情報をすべて空にする事である。

【００２５】メインスイッチのオフで振動検出装置４５ｐがオフされ、防振シーケンスは終了する。

【００２６】尚、積分回路４１５ｐの出力信号が所定値より大きくなった時にはカメラのパンニングが行われたと判定して、ＤＣカットフィルタ４１４ｐの時定数を変更する。例えば０.２Ｈｚ以下の周波数をカットする特性であったものを１Ｈｚ以下をカットする特性に変更し、再び所定時間で時定数をもとに戻していく。この時定数変更量も積分回路４１５ｐの出力の大きさにより制御される。即ち、出力信号が第１の閾値を超えた時には、ＤＣカットフィルタ４１４ｐの特性を０.５Ｈｚ以下をカットする特性にし、第２の閾値を超えた時は、１Ｈｚ以下をカットする特性とし、第３の閾値を超えた時は、５Ｈｚ以下をカットする特性にする。

【００２７】又、積分回路４１５ｐの出力が非常に大きくなった時には、該積分回路４１５ｐを一旦リセットして演算上の飽和（オーバーフロー）を防止している。

【００２８】図９において、ＤＣカットフィルタ４１４ｐはメインスイッチのオンから０.２秒後に作動を開始する構成になっているが、これに限るものではなく、レリーズボタン４３ａの半押しより作動を開始しても良い。この場合はＤＣカットフィルタの時定数変更が完了した時点より積分回路４１５ｐを作動させる。

【００２９】又、積分回路４１５ｐもレリーズボタン４３ａの半押し（ｓｗ１のオン）で作動を開始させていたが、レリーズボタン４３ａの押し切り（ｓｗ２のオン）より作動を開始する構成にしても良い。この場合には、記憶回路４１６ｐ及び逆動回路４１７ｐは必要無くなる。

【００３０】図９では、演算回路４７ｐ内に、ＤＣカットフィルタ４８ｐ及びローパスフィルタ４９ｐを設けているが、これらは振動検出装置４５ｐ内に設けられても良いのは言うまでもない。

【００３１】図１０～図１２は、補正手段５１の詳細を示す図であり、詳しくは、図１０は補正手段５１の正面図、図１１（ａ）は図１０の矢印Ｂ方向より見た側面図、図１１（ｂ）は図１０のＡ－Ａ断面図、図１２は補正手段５１の斜視図である。

【００３２】図１０において、補正レンズ５２（図１１（ｂ）に示す様に、この補正レンズ５２は、支持枠５３に固定される二枚のレンズ５２ａ，５２ｂと、地板５４に固定されるレンズ５２ｃにより成り、撮影光学系の群を構成している）は、支持枠５３に固定される。

【００３３】支持枠５３には強磁性材料のヨーク５５が取付けられ、該ヨーク５５の同図の裏面にはネオジウム等の永久磁石５６ｐ，５６ｙが吸着固定（かくれ線で示す）されている。又、支持枠５３から放射状に延出する３本の支持軸５３ａは地板５４の側壁５４ｂに設けられた長孔５４ａに嵌合している。

【００３４】図１１（ａ），図１２に示す様に、支持軸５３ａと長孔５４ａは、補正レンズ５２の光軸５７方向には嵌合してガタは生じないが、光軸５７と直交する方向には長孔５４ａが延びているため、支持枠５３は地板５４に対し光軸５７方向には移動規制されるが、光軸と直交する平面内には自由に移動できる（矢印５８ｐ，５８ｙ，５８ｒ）。但し、図１０に示す様に支持枠５３上のピン５３ｂと地板上のピン５４ｃ間に引っ張りコイルバネ５９が掛けられている為に各々の方向（５８ｐ，５８ｙ，５８ｒ）に弾性的に規制されている。

【００３５】地板５４には永久磁石５６ｐ，５６ｙに対向してコイル５１０ｐ，５１０ｙが取付けられている（一部かくれ線）。ヨーク５５、永久磁石５６ｐ、コイル５１０ｐの配置は図１１（ｂ）の様になっており（永久磁石５６ｙ、コイル５１０ｙも同じ配置）、コイル５１０ｐに電流を流すと支持枠５３は矢印５８ｐ方向に駆動され、コイル５１０ｙに電流を流すと、前記支持枠５３は矢印５８ｙ方向に駆動される。

【００３６】そして、その駆動量は各々の方向における引っ張りコイルバネ５９のバネ定数とコイル５１０ｐ，５１０ｙと永久磁石５６ｐ，５６ｙの関連で生じる推力との釣り合いで求まる。即ち、コイル５１０ｐ，５１０ｙに流す電流量に基づいて補正レンズ５２の偏心量を制御できる。

【００３７】

【発明が解決しようとする課題】以上説明したようなコンパクトカメラに防振システムを搭載していく場合には、防振状態の表示は不可欠である。なぜならば、一眼レフレックスカメラの場合やビデオカメラの場合では、撮影レンズを通して被写体を観察しているので振れ状態や防振状態をユーザーが認識できるが、コンパクトカメラにおいてはファインダ光学系と撮影光学系は別個な為に撮影光学系を防振しても、ユーザーは防振状態を認識できない為である。

【００３８】そして、表示を行う場合においても、例えば手振れの大きいときにはファインダ内のＬＥＤを点滅させてユーザーに注意を促したり、特開平１－１２３２１９号公報に開示されているように、ファインダ内に振れ軌跡を投影して振れの状態を撮影者に知らせる方法がある。

【００３９】ところで、このように表示についても振動検出装置の出力を用いて駆動制御しようとすると、その為の専用の演算回路が必要になり、回路が複雑になる問題がある。

【００４０】勿論、補正手段を駆動する駆動目標値を用いて表示を制御しても良いが、実際には振れ補正を行う為の振れ信号の特性と表示を行う為の振れ信号の特性は異ならせないと表示が不安定になる虞があるので、別の演算回路を用いた方が好ましいのである。

【００４１】一般に手振れの周波数帯域は１～１０Ｈｚであり、このような帯域の振れを正確に演算する為には、０.２～５０Ｈｚの帯域での演算精度が求められる。そして、その様な演算は極めて時定数が大きくなる（０.２Ｈｚと云う低い周波数の信号を処理する演算回路を、時定数が大きい演算回路と云う）。

【００４２】その様に大きな時定数を有する演算回路の場合には、回路上の飽和などによる演算の非線形性が生じた後のリカバリー動作が極めて遅くなる。よって、このような演算により表示を制御した場合、急に大きな振れが生じた場合には演算回路が飽和してしまい、暫くは表示が不安定になる虞がある。その為に上述したように表示用として、より時定数の小さい回路であり、例えば２～５０Ｈｚの帯域の演算精度で許容される演算回路を別に設ける必要があった。（このように２Ｈｚと云う周波数の信号を処理する演算回路を、上述した０.２Ｈｚを処理する演算回路に比べると“時定数が小さい演算回路”と呼ぶ。）

尚、ここで“演算回路”と称しているが、これは実際には、図９のＤＣカットフィルタ４８ｐ、ローパスフィルタ４９ｐなどのアナログの“回路”ばかりでなく、ＤＣカットフィルタ４１４ｐや積分回路４１５ｐの様なデジタル演算処理も“回路”と呼んでいる。

【００４３】更に表示手段を設けた場合には、ユーザーはその表示に従って撮影を行う訳であるが、実際には防振が不要な撮影条件（例えば焦点距離がワイドであり、且つ被写体が明るい為に露光時間が短く手振れの虞がないとき）では振れ補正しないので、表示の駆動を行わないとユーザーは防振システムを設定しているのにもかかわらず表示が行われないことに対し故障と誤解する虞があり、それにより撮影が円滑に進まなくなる可能性もある。

【００４４】（発明の目的）本発明の目的は、振れ表示と振れ補正の制御を一つの演算手段の出力を用いて行うと共に、両者を適正なタイミングで良好に作動させ、撮影を円滑に進めさせることのできる防振制御装置を提供しようとするものである。

【００４５】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項１～８に記載の発明は、振れを検出する振動検出手段と、該振動検出手段の出力を演算する演算手段と、該演算手段の出力を基に振れを補正する補正手段と、前記演算手段の出力を基に振れの状態を表示する表示手段とを有する防振制御装置において、該防振制御装置が搭載される撮影装置に対し、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記演算手段の時定数を第１の時定数に変更し、前記撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記演算手段の時定数を第３の時定数に変更し、その後第２の時定数まで変更する演算時定数制御手段と、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記表示手段の駆動を停止すると共に、前記補正手段の駆動を開始する駆動制御手段とを有する防振制御装置とするものである。

【００４６】同じく上記目的を達成するために、請求項９に記載の発明は、振れを検出する振動検出手段と、該振動検出手段の出力を演算する演算手段と、該演算手段の出力を基に振れを補正する補正手段と、前記演算手段の出力を基に振れの状態を表示する表示手段とを有する防振制御装置において、該防振制御装置が搭載される撮影装置に対し、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記演算手段を作動状態にし、前記撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記演算手段の演算状態をリセットし、再び作動状態にする演算制御手段と、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記表示手段の駆動を開始し、前記撮影準備状態から撮影状態への移行を指示する操作が行われることにより、前記表示手段の駆動を停止し、前記補正手段の駆動を開始する駆動制御手段とを有する防振制御装置とするものである。

【００４７】同じく上記目的を達成するために、請求項１０に記載の発明は、振れを検出する振動検出手段と、該振動検出手段の出力を演算する演算手段と、該演算手段の出力を基に振れを補正する補正手段と、前記演算手段の出力を基に振れの状態を表示する表示手段とを有する防振制御装置において、該防振制御装置が搭載される撮影装置に対し、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する第１の操作が行われた場合、該第１の操作から遅れて前記表示手段を駆動し、該表示手段の駆動から遅れて前記補正手段を駆動し、該補正手段の駆動から遅れて前記撮影装置に設けられたシャッタ部材を駆動して撮影を行わせる駆動制御手段を有する防振制御装置とするものである。

【００４８】上記請求項１～１０に記載の発明は、小型の撮影装置においては、振れ補正は撮影時のみ行えばよいので、表示駆動は撮影準備から撮影前までに限定し、演算手段の時定数は撮影シーケンスに応じて適宜変更することで、振れ補正と振れ表示を棲み分けできることに着目して成された構成である。

【００４９】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施の形態

に基づいて詳細に説明する。

【００５０】図１は本発明の実施の一形態に係るカメラの主要部分の構成を示すブロック図であり、図９と異なるのは、積分回路４１５ｐの出力が比較回路１３に入力し、基準信号１２と比較されて、その結果により表示駆動回路１１が制御される点である。

【００５１】尚、不図示の演算回路４７ｙも演算回路４７ｐと同様ではあるが、表示駆動回路１１は省かれ、振れの表示は演算回路４７ｐの演算結果からのみ行われている。これは回路構成を簡潔にするためである。

【００５２】演算回路４７ｐは、一点鎖線にて囲まれるＤＣカットフィルタ４８ｐ、ローパスフィルタ４９ｐ、Ａ／Ｄ変換回路４１０ｐ、駆動手段４１９ｐ及びカメラマイコン４１１（記憶回路４１２ｐ、差動回路４１３ｐ、ＤＣカットフィルタ４１４ｐ、積分回路４１５ｐ、記憶回路４１６ｐ、差動回路４１７ｐ、ＰＷＭデューティー変換回路４１８ｐを有する）で構成される。

【００５３】ここでは振動検出装置４５ｐとしてカメラの振れ角速度を検出する振動ジャイロを用いており、振動ジャイロは非撮影状態から撮影準備状態にカメラを移行させるための指示操作であるカメラのレリースボタン半押し（以下、スイッチｓｗ１のオンと記す）に応じて駆動され、カメラに加わる振れ角速度の検出を開始する。

【００５４】振動検出装置４５ｐからの振れ信号はアナログ回路で構成されるＤＣカットフィルタ４８ｐにより該信号に重畳しているＤＣバイアス成分がカットされる。図１のＤＣカットフィルタ４８ｐは０.２Ｈｚ以下の周波数の信号はカットする周波数特性を有しており、カメラに加わる１ないし１０Ｈｚの手振れ周波数帯域には影響が及ばないようになっている。しかしながら、この様に０.２Ｈｚ以下をカットする特性にすると、振動検出装置４５ｐより振れ信号が入力されてから完全にＤＣがカットされるまでには５秒近くかかってしまう問題がある。

【００５５】そこで、スイッチｓｗ１のオンから例えば０.０５秒まではＤＣカットフィルタ４８ｐの時定数を小さく（例えば１０Ｈｚ以下の周波数の信号をカットする特性にする）しておく事で０.１秒位の短い時間でＤＣ成分をカットし、その後に時定数を大きくして（０.１Ｈｚ以下の周波数のみカットする特性）にして、ＤＣカットフィルタ４８ｐにより振れ角速度信号が劣化しないようにしている。

【００５６】前記ＤＣカットフィルタ４８ｐの出力はアナログ回路で構成されるローパスフィルタ４９ｐによりＡ／Ｄ分解能に合わせて適宜増幅されると共に、振れ角速度信号に重畳する高周波のノイズがカットされる。これは振れ角速度信号をカメラマイコン４１１に入力する時のＡ／Ｄ変換回路４１０ｐのサンプリングが振れ角速度信号のノイズにより読み飛ばりが起きるのを避ける為である。

【００５７】ローパスフィルタ４９ｐの信号はＡ／Ｄ変換回路４１０ｐによりサンプリングされてカメラマイコン４１１に取り込まれる。ＤＣカットフィルタ４８ｐによりＤＣバイアス成分はカットされている訳であるが、その後のローパスフィルタ４９ｐの増幅により再びＤＣバイアス成分が振れ角速度信号に重畳している為にカメラマイコン４１１内において再度ＤＣカットを行う必要がある。そこで、例えばスイッチｓｗ１のオンから０.１５秒後にサンプリングされた振れ角速度信号を記憶回路４１２ｐで記憶し、差動回路４１３ｐにより記憶値と振れ角速度信号の差を求めることでＤＣカットを行う。

【００５８】尚、この動作では大雑把なＤＣカットしか出来ない為に（カメラメインスイッチのオンから０.１５秒後に記憶された振れ角速度信号の中にはＤＣ成分ばかりでなく、実際の手振れも含まれている為）後段でデジタルフィルタで構成されたＤＣカットフィルタ４１４ｐにより十分なＤＣカットを行っている。

【００５９】このＤＣカットフィルタ４１４ｐの時定数もアナログのＤＣカットフィルタ４８ｐと同様に変更可能に成っており、スイッチｓｗ１のオンから０.２秒後から更に０.１５秒費やしてその時定数を徐々に大きくしている。具体的には、このＤＣカットフィルタ４１４ｐはスイッチｓｗ１のオンから０.１５秒経過した時には１０Ｈｚ以下の周波数をカットするフィルタ特性であり、その後５０ｍｓｅｃ毎にフィルタでカットする周波数を５Ｈｚ，２Ｈｚと下げてゆく。

【００６０】積分回路４１５ｐはＤＣカットフィルタ４１４ｐと同期してＤＣカットフィルタ４１４ｐの信号の積分を始め、角速度信号を角度信号に変換する。

【００６１】尚、図１では省略しているが、積分された角度信号はその時の焦点距離、被写体距離情報により適宜増幅され、振れ角度に応じて適切な量補正手段が駆動するように変換される。（ズームフォーカスにより撮影光学系が変化し、補正手段の駆動量に対し光軸偏心量が変わる為この補正を行う必要がある）カメラマイコン４１１はスイッチｓｗ１のオンから０.３５秒経過してＤＣカットフィルタ４１４ｐ及び積分回路４１５ｐの時定数切り換えが完全に終了するのを待ってから表示駆動回路１１を駆動し、撮影者に振れ状態を表示する。

【００６２】ここで表示形態は、図２に示す様に、ファインダ１４内に例えばＬＥＤ１５によりスーパーインポーズされる手振れの表示１６を、手振れの角度（積分回路４１５ｐの出力）が所定以上になると点滅させるようにしており、積分回路４１５ｐの出力と基準信号１２を比較回路１３で比較し、積分回路４１５ｐの出力が基準信号１２を超えるときには、カメラマイコン４１１は表示駆動回路１１を間欠駆動（例えば４Ｈｚ）する。

【００６３】尚、図２において、マスク１７はＬＥＤ１５の投光を所定形状に整える為に設けてある。このように表示はＤＣカットフィルタ４１４ｐ及び積分回路４１５ｐの特性を２Ｈｚを境にＤＣカット及び積分する特性に設定しているので、その演算時定数が小さく、大きな振れが生じ、回路が飽和した場合においてもリカバリーが早く、感触の良い表示が行われる。

【００６４】次に、カメラを撮影準備状態から撮影状態に移行させるための操作であるシャッタレリーズボタンの押し切り（以下、スイッチｓｗ２のオンと記す）が行われると、始めにカメラマイコン４１１は表示駆動回路１１の駆動を止める。次いで、スイッチｓｗ２のオンから０.０５秒後にＤＣカットフィルタ４１４ｐ及び積分回路４１５ｐの時定数を最小（１０Ｈｚを境にＤＣカット、積分を行う特性）に変更する。

【００６５】この変更は前述したように時定数を小から大に時間をかけて行ったのとは異なり、今までの特性である２Ｈｚを境にＤＣカット、積分を行う特性から一気に１０Ｈｚを境にＤＣカット、積分を行う特性に変更する。これは、１～１０Ｈｚの手振れの周波数帯域からみると実質的に演算回路４７ｐをリセットしたことに等しい。

【００６６】そして、その後再びフィルタ特性を時間をかけて変更してゆき、スイッチｓｗ２のオンから０.３秒後には０.２Ｈｚを境にＤＣカット、積分を行う特性にまで変更する。即ち，スイッチｓｗ１のオン時に最終的にＤＣカットフィルタ４１４ｐ及び積分回路４１５ｐに設定されるフィルタ特性である２Ｈｚに比べ大きな時定数に設定され、手振れを補正するのに適した特性になる。

【００６７】この後、補正手段（図８等の補正手段５１に相当）を振れ角度信号に応じて駆動し始める訳であるが、この時補正手段の振れ補正動作が急激に始まらない様に注意する必要がある。記憶回路４１６ｐ及び差動回路４１７ｐはこの対策の為に設けられている。

【００６８】記憶回路４１６ｐはスイッチｓｗ２のオンから０.３秒後、即ちＤＣカットフィルタ４１４ｐと積分回路４１５ｐの時定数変更が完了した時点に積分回路４１５ｐの振れ角度信号を記憶する。差動回路４１７ｐは、積分回路４１５ｐの信号と記憶回路４１６ｐの信号の差を求める。その為、スイッチｓｗ２のオン時の差動回路４１７ｐの２つの信号入力は等しく差動回路４１７ｐの補正手段駆動目標値信号はゼロであるが、その後ゼロより連続的に出力が行われる。（記憶回路４１６ｐはスイッチｓｗ２のオン時点の積分信号を原点にする役割となる）

これにより、補正手段は急激に駆動される事が無くなる。

【００６９】差動回路４１７ｐからの目標値信号はＰＷＭデューティ変更手段４１８ｐに入力される。補正手段のコイルには振れ角度に対応した電圧或いは電流を印加すれば補正レンズはその振れ角度に対応して駆動される訳であるが、補正手段の駆動消費電力及びコイルの駆動トランジスタの省電力化の為にはＰＷＭ駆動が望ましい。

【００７０】そこで、ＰＷＭデューティ変更回路４１８ｐは目標値に応じてコイル駆動デューティを変更している。例えば周波数が２０ＫＨｚのＰＷＭにおいて差動回路４１７ｐの目標値が「２０４８」の時にはデューティは「０」、「４０９６」の時にはデューティは「１００」とし、その間を等分にしてデューティを目標値に応じて決定していく。尚、デューティの決定は、目標値ばかりではなくその時のカメラの撮影条件（温度やカメラの姿勢、バッテリーの状態）によって細かく制御して精度良い振れ補正が行われる様にする。

【００７１】ＰＷＭデューティ変更回路４１８ｐの出力はＰＷＭドライバ等の公知の駆動手段４１９ｐに入力され、該駆動手段４１９ｐの出力を補正手段のコイルに印加して振れ補正を行う。駆動手段４１９ｐはスイッチｓｗ２のオンから０.３０秒後に駆動を開始し、フィルムへの露光が終了すると駆動を停止する。即ち、差動回路４１７ｐの補正手段の駆動目標値信号がゼロより連続的に出力が行われるのに同期して振れ補正が開始される。

【００７２】露光後、補正手段を停止した後に積分回路４１５ｐはＤＣカットフィルタ４１４ｐの出力の積分を止め、リセットを行う。リセットとは、ＤＣカットフィルタ４８ｐのフィルタ特性は１０Ｈｚを境にＤＣカットする特性に変更し、ＤＣカットフィルタ４１４ｐ及び積分器４１５ｐのフィルタ特性も１０Ｈｚを境にＤＣカット、積分する特性にすることである。又、このとき振動検出装置４５ｐがオフされ、防振シーケンスは終了する。

【００７３】尚、スイッチｓｗ２のオン操作直前の時点で積分回路４１５ｐの信号が所定値より大きくなった時には、カメラのパンニングが行われたと判定して、スイッチｓｗ２のオンではＤＣカットフィルタ４１４ｐ及び積分回路４１５ｐの最終到達時定数を変更する。例えば最終的には０.２Ｈｚ以下の周波数をカットする特性に変更する予定であったものを１Ｈｚ以下をカットする特性迄に制限にする。

【００７４】この時定数変更量も、積分回路４１５ｐの出力の大きさにより制御される。即ち、出力が第１の閾値を超えた時にはＤＣカットフィルタ４１４ｐの特性を０.５Ｈｚ以下をカットする特性に制限し、第２の閾値を超えた時は１Ｈｚ以下をカットする特性に制限し、第３の閾値を超えた時は５Ｈｚ以下をカットする特性に制限する。又、積分回路４１５ｐの出力が非常に大きくなった時には、該回路を一旦リセットして演算上の飽和（オーバーフロー）を防止している。

【００７５】又、上記構成においては、スイッチｓｗ２のオンから少なくとも０.３５秒経過しないと駆動手段４１９ｐは駆動されず、露光はその時間より遅れてしまい、レリーズタイムラグが大きくなる。そこで、その様

な時には撮影条件に応じて駆動手段４１９ｐの動作を早くする。

【００７６】この実施の形態においては、防振システムがどの程度必要かを判定する手段を設けており、例えば測光結果により撮影シャッタスピードが１／６０となる事が判明し、撮影焦点距離が１６０ｍｍの時には、防振の精度はさほど要求されない為にＤＣカットフィルタ４１４ｐ及び積分回路４１５ｐは０.５Ｈｚ以下の周波数をカットする特性まで時定数変更した時点で駆動手段４１９ｐの作動を許可する。（シャッタスピードと撮影焦点距離の積により駆動手段４１９ｐの駆動開始タイミングを制御する）これにより、補正駆動までの時間を短縮でき、シャッタチャンスを優先する事が出来る。

【００７７】勿論より速いシャッタスピード、或いはより短い焦点距離の時にはＤＣフィルタ４１４ｐの特性及び積分回路４１５ｐの特性は１Ｈｚ以下の周波数をカットする特性まで時定数変更した時点で駆動手段４１９ｐの駆動を許可し、補正手段を作動させ、より速いシャッタスピード、長い焦点距離の時には時定数が最後まで変更完了するまで撮影を禁止する。

【００７８】図３から図１０は本発明の実施の一形態におけるカメラマイコン４１１の動作を示すフローチャートであり、このフローは、カメラのメインスイッチをオンにした状態から開始され、フローのループを常時循環しており、カメラのメインスイッチをオフにした時にこのフローは終了する。

【００７９】尚、このフローは説明のために要部のみを示しており、実際にメインスイッチオンの時の沈胴位置から鏡筒をスタンバイ位置まで繰り出す動作や、バッテリーチェック動作、ズーム操作等の本発明とは直接かかわらない部分の動作は省いている。

【００８０】図３において、ステップ＃１００１では、スイッチｓｗ１のオンを待機し、該スイッチｓｗ１がオンされた時点でステップ＃１００２へ進む。ここで、この実施の形態では、スイッチｓｗ１がオンされる事をカメラが非撮影状態から撮影状態に移行する操作と称している。

【００８１】次のステップ＃１００２では、被写体に対し測光を行い、フィルムの感度や撮影光学系の明るさから露光時間を演算、或いは測光値に対応する記憶値を引き出して求める。又、被写体までの距離を測距する。更に、スイッチｓｗ１のオン操作時の撮影焦点距離と求めた露光時間により露光時に振れ補正が必要か、又、必要な場合にはその特性はどの程度が必要なのかを求める。

【００８２】上述したように焦点距離が短く、露光時間も短いときは、振れ補正は不要であり、又、振れ補正は必要であるが、さほど精度がいらない場合（さほど露光時間が長くないとき）はＤＣカットフィルタ４１４ｐや積分回路４１５ｐのフィルタ特性は０.２Ｈｚを境にＤＣカット、積分する特性にする必要はない。その為にスイッチｓｗ２のオンからＤＣカットフィルタ４１４ｐと積分回路４１５ｐの時定数が完全に変更される（０.２Ｈｚの特性）前に露光を行っても良い。

【００８３】そこで、ステップ＃１００２では、単に振れ補正の要否ばかりではなく、どの程度の振れ補正特性が必要で、その為にはＤＣカットフィルタ４１４ｐと積分回路４１５ｐの時定数をどの時点まで変更すればよいのか（いつ露光動作に入るか）を求めている。

【００８４】次のステップ＃１００３では、カメラが振れ補正を行うモードであるか否かを判定し、撮影者が振れ補正を行うモードを選択しているときにはステップ＃１００４へ進み、そうでないときにはステップ＃１０３２へ進む。ステップ＃１００４へ進むと、振動検出装置４５ｐ，４５ｙである振動ジャイロに電力を供給し、角速度検出を開始させる。又、このとき同時に、演算回路４７ｐ，４７ｙについても電力を供給し演算可能な状態にする。（演算回路４７ｐ，４７ｙはカメラのメインスイッチのオンから演算可能な状態に設定しても良い）次のステップ＃１００５では、その後０.０５秒待機する。これは、振動ジャイロの出力が安定するまで演算を行わないようにするためである。続くステップ＃１００６では、ＤＣカットフィルタ４８ｐの時定数を小から大に変更する。詳しくは、ステップ＃１００６まではＤＣカットフィルタ４８ｐを１０Ｈｚ以下を減衰させる時定数の小さい演算特性（フィルタ特性）にしておき、該ステップ＃１００６で０.２Ｈｚ以下を減衰させる演算特性（フィルタ特性）に設定する。即ち、振動ジャイロの信号が不安定な為に設けてある上記ステップ＃１００５の待機時間においてＤＣカットフィルタ４８ｐの特性を時定数の小さな特性にすることで、振動ジャイロに重畳するＤＣオフセット成分を早期に減衰させている。

【００８５】勿論ＤＣカットフィルタ４８ｐ及びローパスフィルタ４９ｐは公知のアナログリニア回路であるので、ＤＣカットフィルタ４８Ｐに信号が入力された時点でローパスフィルタ４９ｐからＤＣ成分が減衰され、更に高周波ノイズが減衰された角速度信号が出力される。又、この時点からローパスフィルタ４９ｐの信号はＡ／Ｄ４１０ｐを通して量子化されてカメラマイコン４１１に入力される。

【００８６】次のステップ＃１００７では、更に０.１秒待機する。これはＤＣカットフィルタ４８はアナログフィルタであり、コンデンサの誘電吸収などの影響を排除する為である。そして、次のステップ＃１００８にて、カメラマイコン４１１に取り込まれた角速度信号の、この時点での値を記憶回路４１２ｐで記憶する。そして上述したように差動回路４１３ｐより、この時点での出力をゼロにすることでＤＣカットフィルタ４８ｐ、及びローパスフィルタ４９ｐの演算回路の固有のＤＣオフセット成分を大まかにカットする。次のステップ＃１００９では、更に０.０５秒待機する。これは上記記憶回路４１２ｐの動作と次のステップの動作が重ならないように設けてある。

【００８７】次に、図４のステップ＃１０１０へ進み、ここではスイッチｓｗ２がオンされたか否か判定し、オンしているときは図５のステップ＃１０２２に進み、そうでないときはステップ＃１０１１へ進む。この実施の形態では、スイッチｓｗ２のオンをカメラが撮影準備状態から撮影状態に移行する操作と称している。

【００８８】この後のフローは振れの表示を行うのに遅したステップに流れてゆくが、上記ステップ＃１０１０を設けたのは、例えばスイッチｓｗ１のオンからスイッチｓｗ２のオンまでの時間が短い場合（一気押し）に対して、すぐに露光シーケンスに入れるようにする為である。

【００８９】ステップ＃１０１１へ進むと、ＤＣカットフィルタ４１４ｐ及び積分回路４１５ｐの時定数を変更する。この変更の仕方は、上述したように１０Ｈｚを境に低周波成分をカットし、高周波成分を積分するフィルタ特性から、５０ｍｓｅｃ毎にフィルタでカット、積分する境の周波数を５Ｈｚ，２Ｈｚと下げてゆく。そして、次のステップ＃１０１２にて、０.１５秒待機する。これは上記ＤＣカットフィルタ４１４及び積分回路４１５ｐの時定数変更が終了するまで次のステップに行かない様にしている為である。次のステップ＃１０１３では、表示駆動回路１１を作動させて、振れ量に応じて表示を点灯、点滅に制御する。

【００９０】次にステップ＃１０１４へ進み、ここではスイッチｓｗ２のオンが行われるまで待機し、該スイッチＳＷ２のオンでステップ＃１０１７へ進む。尚、該スイッチｓｗ２のオン操作が行われない場合はステップ＃１０１５へ進み、スイッチｓｗ１がオフされたか否か判定し、オフされた場合はステップ＃１０１６へ進み、ＤＣカットフィルタ４８ｐ、ＤＣカットフィルタ４１４ｐ、積分器４１５ｐの時定数を初期状態にリセットすると共に、振動ジャイロへの電力供給や表示の駆動を停止し、図３のステップ＃１００１に戻る。又、上記ステップ＃１０１５でスイッチｓｗ１がオフされていない場合は、ステップ＃１０１４→＃１０１５を循環してスイッチｓｗ２のオン入力を待機する。

【００９１】上記ステップ＃１０１４にてスイッチｓｗ２のオンを判定するとステップ＃１０１７へ進み、上記ステップ＃１００２で求めた測距値を基にピント調整用のレンズを光軸方向に駆動して被写体にピントを合わせる動作を開始する。この動作を行っている最中に、ステップ＃１０１８へ進み、ここでは上記ステップ＃１００２で求めた結果により振れ補正（ＩＳ）が必要か否かを判定し、不要な場合にはステップ＃１０１９へ進み、ＤＣカットフィルタ４８ｐ、ＤＣカットフィルタ４１４ｐ、積分器４１５ｐの時定数を初期状態にリセットすると共に、振動ジャイロへの電力供給や表示の駆動を停止し、図３のステップ＃１０３２へ進む。

【００９２】即ち、振れ補正が不要な場合には、撮影状態（ｓｗ２のオン）以降防振システムはその機能を止めて、振れ表示は停止され、又、撮影時に振れ補正が開始されることはない。

【００９３】また、振れ補正が必要な場合はステップ＃１０１８からステップ＃１０２０へ進み、表示駆動回路１１の作動を止めて表示をオフする。そして、次のステップ＃１０２１にて、０.０５秒待機する。これは次のステップの作動と電気回路上の動作が重ならない様にするためである。

【００９４】続く図６のステップ＃１０２２では、ＤＣカットフィルタ４１４ｐ及び積分回路４１５ｐの時定数を最小（１０Ｈｚを境にＤＣカット、積分を行う特性）に変更する。この変更は前述したように時定数を小から大に時間をかけて行ったのとは異なり、今までの特性である２Ｈｚを境にＤＣカット、積分を行う特性から一気に１０Ｈｚを境にＤＣカット、積分を行う特性に変更する。これは、１～１０Ｈｚの手振れの周波数帯域からみると実質的に演算回路４７ｐをリセットしたことに等しい。そして、その後再びフィルタ特性を時間をかけて変更してゆき、スイッチｓｗ２のオンから０.３秒後には０.２Ｈｚを境にＤＣカット、積分を行う特性にまで変更する。

【００９５】次のステップ＃１０２３では、時間ｔ１だけ待機する。ここでｔ１は、上記ステップ＃１００２で求めた振れ補正特性にかかわっており、例えば精度の高い振れ補正が必要な時（撮影焦点距離が長く、露光時間も長いとき）は０.２５秒待機してＤＣカットフィルタ４１４ｐ、積分回路４１５ｐのフィルタ特性を最後まで変更し（０.２Ｈｚを境にＤＣカット、積分を行う特性）、振れ補正精度が低いときはｔ１を例えば０.１秒に設定し、ＤＣカットフィルタ４１４ｐ、積分回路４１５ｐが未だ時定数変更中であっても次のステップ＃１０２４に進ませる。これにより、振れの心配ないような明るい被写体の場合にはレリーズタイムラグを少なく出来、暗い被写体の時には逆にレリーズタイムラグが長くなるので、スイッチｓｗ２のオン操作に伴う操作振れが収まってから撮影が行われる。

【００９６】次のステップ＃１０２４では、上記ステップ＃１０１７で開始されたピント合わせの為のレンズ駆動が終了するまで待機し、ピント合わせが終了した時点でステップ＃１０２５へ進む。そして、このステップ＃１０２５では、記憶回路４１６ｐによりこの時点で積分回路４１５ｐの振れ角度信号を記憶する。そして、差動回路４１７ｐにより積分回路４１５ｐの信号と記憶回路４１６ｐの信号の差を求める。その為、この時点でのスイッチｓｗ２のオン時の差動回路４１７ｐの２つの信号入力は等しく、差動回路４１７ｐの補正手段の駆動目標値信号はゼロとなり、その後ゼロより連続的に出力が行

われる。（記憶回路４１６ｐはスイッチｓｗ２のオン時点の積分信号を原点にする役割となる）これにより、次のステップでの補正手段の駆動時に補正手段５３が急激に駆動される事が無くなる。

【００９７】次のステップ＃１０２６では、差動回路４１７ｐの出力に基づいて補正手段の駆動を開始する。そして、次のステップ＃１０２７にて、０.０５秒待機する。これは、補正手段の駆動が安定するまで待機する為である。続く図６のステップ＃１０２８では、上記ステップ＃１００２で求めた露光時間を基にシャッタを開閉して露光を行う。そして、露光が終了した時点でステップ＃１０２９へ進み、補正手段の振れ補正駆動を停止する。ステップ＃１０３０では、上記ステップ＃１０１６と同様に、ＤＣカットフィルタ４８ｐ、ＤＣカットフィルタ４１４ｐ、積分器４１５ｐの時定数を初期状態（１０Ｈｚ等の小さな時定数）にリセットすると共に振動ジャイロへの電力供給や表示の駆動を停止する。

【００９８】次のステップ＃１０３１では、スイッチｓｗ１がオフされるまで待機し、該スイッチｓｗ１がオフすると、図３のステップ＃１００１に戻る。

【００９９】また、図１にてステップ＃１００３で撮影者が振れ補正を行うモードを選択していないときには、前述した様にステップ＃１０３２へ進み、上記ステップ＃１０２８と同様に、上記ステップ＃１００２で求めた露光時間を基にシャッタを開閉して露光を行う。そして、露光が終了した時点でステップ＃１０３３へ進み、スイッチｓｗ１まで待機し、該スイッチｓｗ１がオフするとステップ＃１００１に戻る。

【０１００】最後に、上記実施の形態の効果について、各請求項に記載の本発明の各手段との対応を考慮しつつ、以下に説明する。

【０１０１】１）振れを検出する振動検出装置４５ｐ，４５ｙと、該振動検出装置４５ｐ，４５ｙ出力を演算する演算回路４７ｐ，４７ｙと、該演算回路４７ｐ，４７ｙの出力を基に振れを補正する補正手段（図８様に示す５１）と、前記演算回路４７ｐ，４７ｙの出力を基に振れを表示する表示手段（表示駆動回路１１や表示１６の表示を行う表示部（ＬＥＤ１５等）より成る）とを有するカメラにおいて、スイッチｓｗ１がオンされると、前記演算回路４７ｐ，４７ｙに設けられたＤＣカットフィルタ４８ｐ、ＤＣカットフィルタ４１４ｐ、積分回路４１５ｐの時定数を小から大、具体的には２Ｈｚを境に低周波数は減衰させ、高周波数は積分するフィルタ特性を有する第１の時定数に変更し、スイッチｓｗ２がオンされると、前記第１の時定数を該第１の時定数より小さい第３の時定数（１０Ｈｚを境に低周波数は減衰させ、高周波数は積分するフィルタ特性）に変更し、その後、再び第１の時定数より大きい第２の時定数（０.２Ｈｚを境に低周波数は減衰させ、高周波数は積分するフィルタ特性）まで変更する演算時定数制御手段（カメラマイコン４１１）と、スイッチｓｗ１がオンされると、前記表示手段を作動させて図２に示した表示１６を行わせ、スイッチｓｗ２がオンされると、前記表示手段の作動は停止して前記補正手段を駆動するようにしている。

【０１０２】詳しくは、誤った振れ表示が行われることや誤った振れ補正が行われることを防ぐ為に、スイッチｓｗ２がオンされると、前記表示手段の作動は停止し、その後前記第１の時定数を該第１の時定数より小さい第３の時定数に変更し、そして、前記補正手段を駆動するように、前記演算時定数制御手段と駆動制御手段の作動順序を制御している。

【０１０３】そして、振れ補正（ＩＳ）が必要か否かを判定し、不要な場合には、ＤＣカットフィルタ４８ｐ、ＤＣカットフィルタ４１４ｐ、積分器４１５ｐの時定数を初期状態にリセットすると共に、表示手段での表示をオフにし、かつ補正手段はオフのままとするようにしている。なお、上記振れ補正（ＩＳ）が必要か否かを判定は、焦点距離、露光時間、カメラの振れ量の少なくとも一つで判定するようにしている。

【０１０４】また、撮影が終了すると、前記第２の時定数を初期の時定数、具体的には第３の時定数等（振動検出装置の初期出力のＤＣカットを短時間で可能にする為に）にすると共に、補正手段の駆動を停止するようにしている。

【０１０５】また、演算回路４７ｐ，４７ｙに設けられるＤＣカットフィルタ４１４ｐ、積分回路４１５ｐの時定数を小さくするということは、手振れの周波数帯域を考えると、前記ＤＣカットフィルタ４１４ｐ、積分回路４１５ｐを実質的にリセットすることに等しいので、以下のようにも言い換えられる。

【０１０６】つまり、スイッチｓｗ１がオンされると、前記演算回路４７ｐ，４７ｙを作動状態にし、スイッチｓｗ２がオンされると、前記演算回路４７ｐ，４７ｙの演算状態をリセットし、再び作動状態にする演算制御手段（カメラマイコン４１１）と、又スイッチｓｗ１がオンされると、前記表示手段を駆動させ、スイッチｓｗ２がオンされると、前記表示手段の駆動を停止し、前記補正手段を駆動する駆動制御手段（カメラマイコン４１１）を有する構成にしている。

【０１０７】更には、撮影シーケンスを各動作が重ならずに確実にする為に、非撮影状態から撮影準備状態への移行を指示する第１の操作（スイッチｓｗ１のオン）が行われたときに、前記第１の操作（＃１００１）から遅れて前記表示手段を作動させ（＃１０１３）、その作動から遅れて補正手段を駆動させ（＃１０２６）、該補正手段の駆動から遅れてシャッタを開き（＃１０２８）、駆動して撮影を行わせる駆動制御手段（カメラマイコン４１１）を有する構成にしている。

【０１０８】これら構成により、振れ表示と振れ補正が一つの演算回路で各々適正な特性で実現でき、且つ両者

が適正なタイミングで良好に作動でき、更に円滑な撮影が進められるようになった。

【０１０９】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、振れ表示と振れ補正の制御を一つの演算手段の出力を用いて行うと共に、両者を適正なタイミングで良好に作動させ、撮影を円滑に進めさせることができる防振制御装置を提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施の第１の形態に係るカメラの主要部分の構成を示すブロック図である。

【図２】図１のカメラにおいて振れ補正について説明する為の構成図である。

【図３】図１のカメラの主要部分の動作の一部を示すフローチャートである。

【図４】図３の動作の続きを示すフローチャートである。

【図５】図４の動作の続きを示すフローチャートである。

【図６】図５の動作の続きを示すフローチャートである。

【図７】従来例の防振システムを搭載したカメラの全体構成を示す斜視図である。

【図８】従来例の防振システムを搭載したカメラの内部構成を示す斜視図である。

【図９】従来例の防振システムを搭載したカメラの主要部分の電気的構成を示すブロック図である。

【図１０】従来例の振れ補正光学装置を示す正面図である。

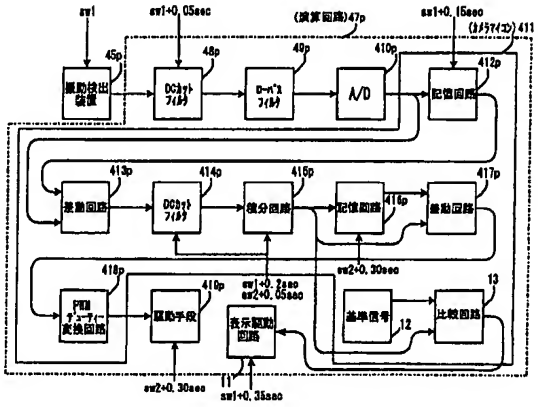
【図１１】図１０のＡ－Ａ断面及び矢印Ｂ方向より見た図である。

【図１２】従来例の振れ補正光学装置を示す斜視図である。

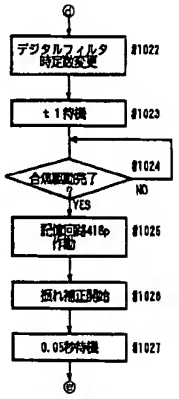
【符号の説明】

１１	表示駆動回路
１５	ＬＥＤ
４５ｐ（４５ｙ）	振動検出装置
４７ｐ（４７ｙ）	カメラマイコン
４８ｐ（４８ｙ）	ＤＣカットフィルタ
４９ｐ（４９ｙ）	ローパスフィルタ
４１４ｐ（４１４ｙ）	ＤＣカットフィルタ
４１９ｐ（４１９ｙ）	駆動手段

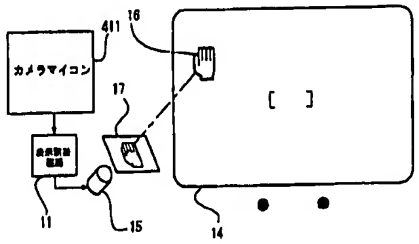
【図１】



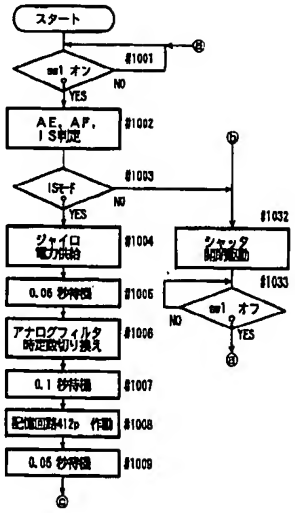
【図６】



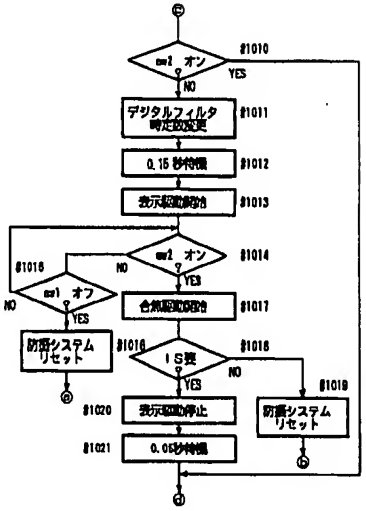
【図２】



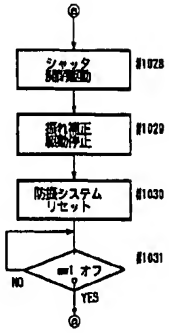
【図３】



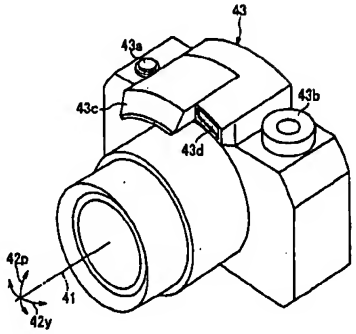
【図４】



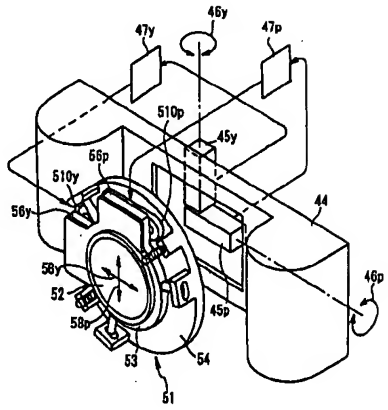
【図６】



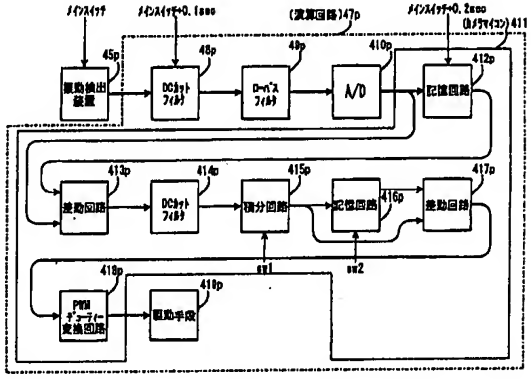
【図７】



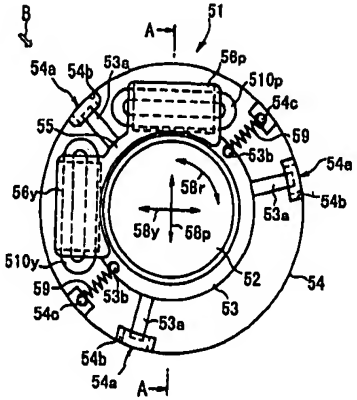
【図８】



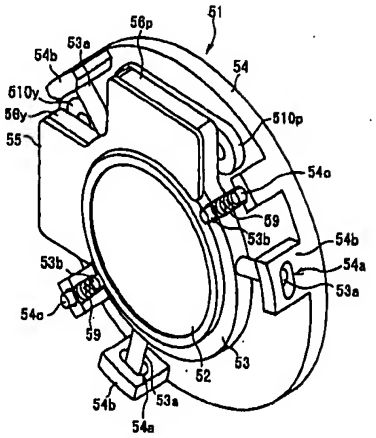
【図９】



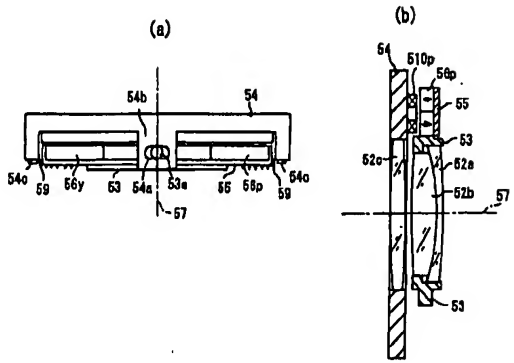
【図10】


B
A
51
54a
54b
53a
58p
510p
54c
55
59
53b
54a
56y
58r
58y
58p
54b
53a
510y
52
59
54
53b
53
54c
53a
54b
54a
A

【図12】


56p
51
53a
54b
54
510y
58y
510p
55
54c
59
53b
54b
54a
53b
53a
54c
59
52
53
54b
53a
54a

【図11】


(a)
54b
54
54c
59
56y
53
54a
53a
55
58p
59
57
(b)
54
510p
56p
55
53
52c
52a
52b
57
53